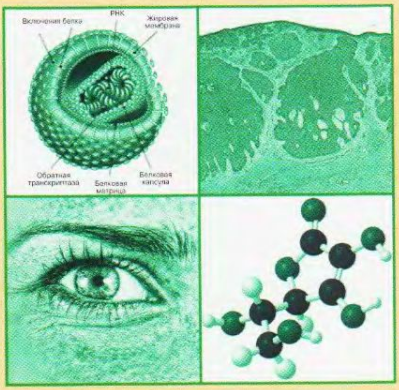
Большая
МЕДИЦИНСКАЯ
энциклопедия

Анализы

Все, что нужно знать: нормы, показатели, расшифровка

Секреты семейного доктора



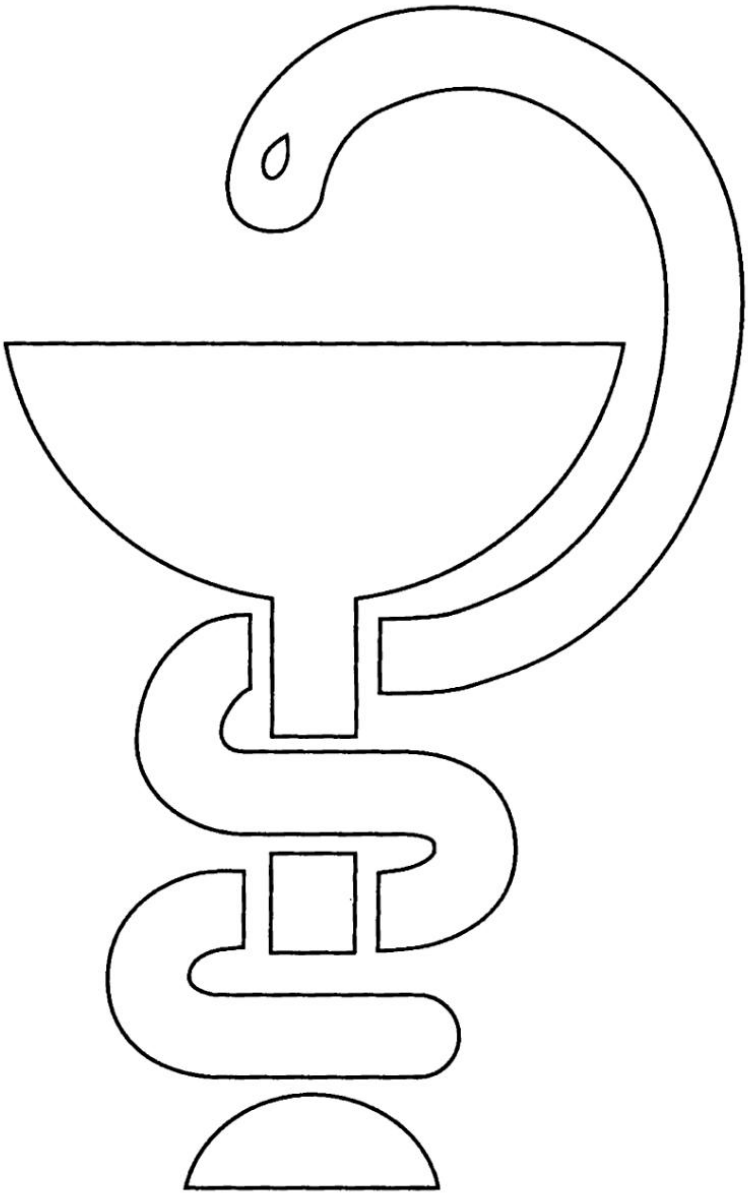
АРГУМЕНТЫ И ФАКТЫ

9 785919 890843 00002

Секреты семейного доктора

Заболев, мы стремимся найти наиболее эффективный и безопасный способ лечения. Книги серии «Секреты семейного доктора», написанные профессиональными врачами-практиками, предлагают лучшие, проверенные многолетним опытом:

- самые действенные рецепты;
  четкие практические рекомендации;
  универсальные методики оздоровления.



Большая
МЕДИЦИНСКАЯ
энциклопедия

Анализы.

Все, что нужно знать:
нормы, показатели, расшифровка

Секреты семейного доктора

УДК 616-07
ББК (Р)53.4
Р 24

Издание подготовлено по заказу компании
ЗАО «АРИА-АиФ».
Адрес: 107140, Москва, Леснорядский переулок, д. 18, стр. 7.

Р24 Анализы. Все, что нужно знать: нормы, показатели, расшифровка [Текст] / А. П. Никольченко. — Калиниград Мастерская «Коллекция», 2012; Москва АРИА-АиФ, 2012. — 128 с. — (Большая медицинская энциклопедия : Секреты семейного доктора; Том 2).

Первое, что делает врач, когда к нему обращаются за помощью, – предлагает сдать анализы. И зачастую список их достаточно велик. Зачем нужно столько анализов? О чем они могут поведать специалисту? Какую информацию о своем здоровье может вынести человек из этих непонятных бумажек и как, в конце концов, расшифровывать лабораторные пометки? Об этом и многом другом рассказывает данная книга. В ней представлены: все виды анализов крови, мочи, кала; лабораторные исследования, назначаемые при беременности, в том числе те, которые нужно сделать, чтобы наиболее точно определить наличие беременности на ранних стадиях; четкое, понятное объяснение всех обозначений и показателей нормы; перечень нарушений нормы и возможные причины этих нарушений; таблицы соответствий показателей в зависимости от возраста и пола; рекомендации по дополнительным исследованиям, если основные анализы выявили нарушения нормы.

Книга адресована самому широкому кругу читателей и, без сомнения, будет полезна всем, без учета возраста, пола и социального положения.

ISBN 978-5-91989-084-3 (Общий)
ISBN 978-5-91989-111-6 (Том 2)

Публикуется с разрешения правообладателя – издательства «Вектор». Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельца авторских прав.

© ООО «Мультимедийные коллекции», 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 7

Глава 1. АНАЛИЗЫ КРОВИ 10
Общий (клинический) анализ крови 12
Анализ на гемоглобин . 14
Подсчет эритроцитов и лейкоцитов 17
Скорость оседания эритроцитов 21
Биохимический анализ крови. Белки в крови 24
Определение сахара в крови 31
Анализ на холестерин 35
Пигменты (билирубин) и ферменты крови 37
Анализ на мочевую кислоту 40
Анализы на свертываемость крови 44
Уровень гормонов в крови 46
Иммунологический анализ 60
Резус-фактор 65

Глава 2. ИССЛЕДОВАНИЯ МОЧИ 68
Общий анализ мочи. Физические свойства . 68
Химические исследования мочи. Белок в моче 74
Глюкоза в моче 76
Кетоновые тела в моче . 78
Желчные пигменты в моче 79
Исследования осадка мочи 81
Исследования на бактерии 85
Специальные пробы мочи . 88

Глава 3. АНАЛИЗЫ КАЛА 90
Физические исследования кала 91
Химические исследования кала 96
Микроскопическое исследование 102
Анализы на простейших и гельминты . 104

Глава 4. АНАЛИЗЫ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ 106
Анализ на СПИД 108
Анализ на сифилис и гепатит 109
Анализ на инфекции, передаваемые половым путем 112
Анализ на врожденные пороки 113
Анализ РЭА 117

Заключение 119

ВВЕДЕНИЕ

Наверное, не зря бытует шутка, что «в доктора́» берут только людей со скверным почерком — чтобы пациент не смог разобрать историю болезни и не пугался раньше времени.

Впрочем, иногда и почерк у врача вполне удобочитаемый, и пациент не пугливый, а выходит он из кабинета и вертит в руках выданную бумагу, как мартышка очки. Слова, по отдельности понятные, никак не складываются в осмысленный текст, а иногда и вовсе выглядят полной абракадаброй. Чаще всего это происходит тогда, когда мы пытаемся самостоятельно расшифровать результаты анализов.

Согласитесь, знакомая картина: заходишь в кабинет специалиста с жалобами на головную боль или желудочные колики, а он, вместо того чтобы сочувственно покивать и выписать обезболивающую таблетку, начинает заполнять многочисленные бланки с направлениями «на кровь», «на мочу», «на кал» и на кучу других биологических жидкостей. Зачем нужно столько анализов? О чем они могут поведать специалисту? Какую информацию о своем здоровье можем вынести мы из этих непонятных бумажек и как, в конце концов, рас-

шифровывать лабораторные пометки — об этом и многом другом мы и предполагаем рассказать.

Суть всех анализов состоит в том, чтобы понять, какие процессы происходят в организме на молекулярном и клеточном уровне, то есть уловить те изменения, которые незаметны невооруженным взглядом. Конечно, прогресс с каждым днем шагает все дальше и взгляд специалистов «вооружается» рентгеном, УЗИ, томографом и другими достижениями техники, но до того, чтобы положить целого человека под микроскоп и разглядеть, что происходит в нем на уровне химических элементов, прогресс пока не дошагал. Вот и приходится врачам выкачивать из нас биологические жидкости и брать частицы твердых тел, чтобы при помощи различных манипуляций выявить все нюансы заболевания.

Удивительно, но даже одну каплю крови специалисты могут исследовать с самых разных сторон. Так же, как и с другими анализами, они могут вынести заключение по результатам *физического исследования* (когда проверяются внешний вид, цвет, запах и другие физические параметры), могут перейти на *химический уровень* (выявляя химический состав, реакции, чужеродные элементы и другое), а могут заняться и *провокационными пробами* (проверяя устойчивость определенных бактерий к существующим препаратам и уточняя состав болезнетворной флоры). Для каждого вида исследования — свои методики и своя аппаратура.

Если говорить об объектах исследования, то традиционно для анализов берут пробы крови, мочи, кала, вагинальный или анальный мазок, в ряде случаев могут понадобиться слюна, пункция спин-

номозговой жидкости или гнойное отделяемое. Для каждого анализа существует ряд правил, которые стоит соблюдать, чтобы получить наиболее достоверный результат.

И, наконец, главный вопрос — зачем сдавать столько анализов? Опытные диагносты утверждают, что много анализов не бывает. Чем больше, тем лучше. Любой анализ или исследование дают врачу дополнительную информацию, помогающую наиболее точно поставить диагноз, определить стадию заболевания, контролировать течение болезни, назначить лечение.

Здесь еще надо иметь в виду, что безошибочных результатов исследования не бывает — может засбоить техника, может дать маху исследователь. Да и каждый человеческий организм, при существовании общих законов и тенденций, тем не менее остается уникальной системой, которую невозможно уложить строго в среднестатистические нормы. Поэтому только подход с разных сторон, разноплановые исследования могут дать объективную картину болезни и подсказать наиболее эффективный путь борьбы с ней.

Ну а теперь от общих слов мы перейдем к конкретным подсказкам: какие анализы мы сдаем и что означают таинственные знаки на расшифровке результатов лабораторных исследований.

Глава 1
АНАЛИЗЫ КРОВИ

Сдавать кровь на анализ хотя бы раз в жизни доводилось каждому из нас. Для многих это до сих пор одно из самых жутких воспоминаний детства: тетенька в белом халате обещает, что «пальчик комарик укусит», а сама втыкает в подушечку безымянного пальца целый (с точки зрения ребенка) кинжал и по-вампирьи отсасывает кровь стеклянной трубкой...

Кто-то, наоборот, боится сдавать кровь из вены. Особенно впечатлительных пациентов специалисты даже просят отвернуться — нередки случаи, когда люди падали в обморок при виде шприца, наполняющегося темно-красной жидкостью из пульсирующей вены.

Увы, несмотря на травматичность этих методов, анализы крови — самые информативные способы исследования организма. Кровь — жидкость, которая проходит по кровеносной системе, охватывая практически все органы. И она может рассказать обо всем, что происходит в организме, начиная с нарушений обмена веществ и заканчивая функциональными нарушениями целых систем.

Для того, чтобы лучше представлять себе, о чем именно может рассказать наша кровь и как она это

делает, вспомним некоторые факты о ней. Кровеносные сосуды делятся на три основных типа: артерии, капилляры и вены. *Артерии* несут кровь от сердца. Они разветвляются на сосуды все меньшего диаметра, по которым кровь поступает во все части тела. Ближе к сердцу артерии имеют наибольший диаметр (примерно с большой палец руки), в конечностях они размером с карандаш. В самых отдаленных от сердца частях тела кровеносные сосуды столь малы, что различимы лишь под микроскопом. Именно эти микроскопические сосуды, *капилляры*, снабжают клетки кислородом и питательными веществами. В них же происходит замена: отдав кислород и питательные вещества, кровь «забирает» конечные продукты обмена веществ и диоксид углерода и направляется в сердце по сети сосудов, называемых *венами*, а из сердца — в легкие, где происходит газообмен, в результате которого кровь освобождается от груза диоксида углерода и насыщается кислородом.

Чтобы уметь грамотно расшифровать анализ крови, нужно помнить, что для лабораторных исследований берется кровь из вены (нагруженная продуктами обмена веществ) и капиллярная (способная сообщить о самом процессе этого обмена). Кровь из вены может быть подвергнута *биохимическому анализу*, определяющему уровень *глюкозы* в крови, содержание *белков*, *гормонов* и т. д. По капиллярной крови судят об уровне *гемоглобина*, *свертываемости крови*, проверяют количество *сахара*, *лейкоцитов* и *эритроцитов*. Ниже мы подробнее рассмотрим, какими бывают анализы крови и о чем говорят их результаты.

Общий (клинический) анализ крови

Самая распространенная разновидность анализов крови — это общий, или, как его называют специалисты, клинический анализ. Для него берется капиллярная кровь, в быту мы это называем «кровь из пальца». Клинический анализ крови проводится натощак, поэтому сдавать его лучше с утра, пожертвовав завтраком. Если врач назначит повторную сдачу для уточняющих анализов, имейте в виду, что лучше сдавать кровь примерно в то же время, что и в первый раз, — такой подход уменьшит возможность разночтения результатов исследования, ведь состав крови, пусть незначительно, но меняется в зависимости от времени суток.

В общий клинический анализ входят: определение содержания гемоглобина в крови; подсчет эритроцитов и лейкоцитов; определение цветового показателя; регистрируется скорость осаждения эритроцитов и делается подсчет лейкограммы. Все эти показатели отражаются в едином бланке результатов исследования.

Кроме того, могут быть проведены дополнительные исследования: определение времени свертывания крови, длительности кровотечения, подсчет количества ретикулоцитов, тромбоцитов и другое.

Перед тем, как перейти к более подробному рассказу о каждом из показателей, приведем общие сведения об условных сокращениях, использующихся для зашифровки результатов анализов, и о цифрах, которыми эти показатели характеризуются. Итак, за буквами **Hb** прячется *гемоглобин*. Он измеряется в граммах на литр крови, нормальное

значение для взрослого мужчины лежит в границах 135–160 г/л, для женщины — 120–140 г/л.

Если вы увидите на листочке с общим анализом крови буквы **Ht**, имейте в виду, что речь идет о *гематокрите* (показатель общего уровня эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов по отношению к жидкой части крови — плазме). Нормальный уровень гематокрита — 40–45% для мужчин и 36–42% для женщин. Так как подробно рассматривать этот показатель мы не будем, отметим здесь, что повышение уровня гематокрита свидетельствует о сгущении крови (например, при обезвоживании), а понижение — о том, что человек либо перенес кровотечение, либо у него резко угнетено образование новых клеток крови. Это бывает при тяжелых инфекциях и аутоиммунных заболеваниях.

Показатель содержания *эритроцитов* скрывается под обозначением **RBC**. Нормой считается показатель: $4–5 \times 10^{12}$ на 1л для мужчин и $3–4 \times 10^{12}$ на 1 л для женщин.

Цветовой показатель (ЦП) — отражает отношение уровня гемоглобина к количеству эритроцитов. По нему можно судить о типе анемии — он повышается при ряде анемий и понижается при железодефицитной. Нормой считается цифра 0,85–1,05.

Лейкоциты обозначаются как **WBC**, нормальное значение — от 3 до 8×10^9 на 1 л. О них будем говорить подробнее в соответствующей главе.

NEU — это *нейтрофилы* (иммунные клетки, уничтожающие чужеродные организмы). Нормой считается 70% от количества лейкоцитов. Повышенное значение может говорить о гнойном воспалительном процессе.

Схожие с нейтрофилами клетки носят название *эозинофилы* и обозначаются в анализах как **EOS**. Норма — 1–5% от общего количества лейкоцитов. Повышение значения свидетельствует об аллергии или паразитарных заболеваниях.

Также об атаке иммунной системы говорит и низкий показатель содержания *лимфоцитов*. В анализах они скрываются под буквами **LYM**, а нормальное значение оценивается как 19–30%.

Тромбоциты отвечают за остановку кровотечения. Уровень тромбоцитов ниже нормы может свидетельствовать об иммунологическом заболевании либо тяжелом воспалении. Обозначаются они как **PLT**, нормальное значение — $170–320 \times 10^9$ на 1 л.

И, наконец, **СОЭ** расшифровывается как *скорость оседания эритроцитов*. Норма — 10 мм/ч для мужчин, 15 мм/ч для женщин. И повышение, и понижение значения может говорить о серьезных воспалительных или иммунологических заболеваниях.

А теперь об этих и других показателях в общем анализе крови подробнее.

Анализ на гемоглобин

Все мы знаем, что человеческая кровь — красного цвета. Этот цвет крови придают соединения железа, связанные с одним из видов белка — гемоглобином. По сути гемоглобин — это и есть белок и соединения железа.

Гемоглобин входит в состав эритроцитов. Его основная функция — перенос кислорода и углекислого газа между легкими и клетками других органов. В капиллярах легких кислорода — избыток и

он соединяется с гемоглобином. Эритроциты, содержащие молекулы гемоглобина со связанным кислородом, по сосудам доставляются туда, где кислорода мало, здесь необходимый для протекания окислительных процессов кислород освобождается и забирается клетками тканей и органов. Кроме того, гемоглобин способен связывать в тканях небольшое количество диоксида углерода (CO_2) и освобождать от него клетки. Таким образом, происходит один из этапов обмена веществ в организме.

При недостатке гемоглобина в крови ухудшается перенесение кислорода от легких в органы и назад, в результате чего весь организм испытывает кислородное голодание, а обмен веществ нарушается.

Недостатком гемоглобина считается любое значение *ниже 135 единиц (г/л) для мужчин* и *120 — для женщин*. Это явление в медицине носит название «анемия» и, в зависимости от причин, ее вызвавших, может быть разных типов.

Так, анемия может указывать на отсутствие полноценного питания, на внутренние кровотечения или на заболевания крови, при которых уничтожаются эритроциты. Причиной ее появления может стать нехватка железа, витамина B_{12} или фолиевой кислоты. Низким гемоглобин оказывается при переливаниях крови (донорстве), при обильных менструациях, а также при беременности.

Но даже если вы уверены, что питаетесь полноценно, не беременны и не переносили больших кровопотерь в последнее время, вы все равно можете увидеть в своем анализе крови низкое значение гемоглобина. Дело в том, что каждый второй из нас

страдает различными заболеваниями желудочно-кишечного тракта и других внутренних органов: гипо- и антацидным гастритом (то есть с пониженной и нулевой кислотностью), нарушениями функции печени и желчевыводящих путей и т. д., при которых снижается выработка кишечных соков. Это приводит к недостаточному расщеплению пищи, а значит, организм не получает необходимое количество питательных веществ, микроэлементов, витаминов.

Существуют и другие причины, приводящие к анемии: снижение функции щитовидной железы, заболевания почек, крови, хронические интоксикации при алкоголизме, наркомании, туберкулезе, раке; сахарный диабет; грыжи пищевода и многое другое. То есть, увидев низкие значения гемоглобина в своем анализе, вы имеете полное право насторожиться и потребовать более тщательного обследования.

Увы, **повышенный гемоглобин** (со значениями *выше 160 единиц для мужчин* и *140 — для женщин*) также можно рассматривать как симптом развития многих заболеваний: патологического увеличения эритроцитов (что иногда бывает при пороках сердца), кишечной непроходимости, сердечной и легочной недостаточности. Если одновременно с гемоглобином указывается и повышенное содержание сахара в крови (об этом расскажем ниже), то это может быть свидетельством развития **сахарного** диабета.

Впрочем, повышаться гемоглобин может и временно, **выражая** реакцию организма на изменившиеся внешние условия. Так, этот показатель увеличивается после физических нагрузок, после

длительного пребывания на свежем воздухе, он значительно выше нормы в условиях высокогорья. Кстати, для жителей гор высокий гемоглобин вообще — норма.

Из всего вышеприведенного можно сделать и выводы о том, как правильно подготовиться к сдаче анализов и повысить их достоверность. Сдавать кровь из пальца следует утром, натощак. Это значит, что следует отказаться не только от плотного завтрака, но и от приема лекарств, от жидкостей с резким запахом и вкусом (кофе, сладкие газировки, цитрусовые соки). До сдачи не стоит утомлять себя физическими упражнениями, бегом. Накануне лучше очистить кишечник естественным образом или с помощью легкого слабительного.

Подсчет эритроцитов и лейкоцитов

Эритроциты — это красные кровяные тельца, главные строительные элементы крови. Именно они содержат гемоглобин и позволяют транспортировать кислород и углекислый газ. В каждой капле крови (если считать, что капля занимает объем один кубический миллиметр) может содержаться до 5 миллионов эритроцитов.

У новорожденных размер эритроцитов несколько больше, чем у взрослых. Это явление связано с тем, что в крошечном организме обменные процессы протекают с гораздо большей скоростью, чем у взрослых. Кстати, у взрослых и увеличение количества эритроцитов, и их уменьшение может говорить о внутреннем заболевании.

Напомним, что в результатах анализов количество эритроцитов указывается на 1 л крови и поэто-

му обозначается цифрой, умноженной на 10 в 12-й степени (то есть **нормой считается от 4 до 5 триллионов клеток**). Значения, лежащие ниже предельного уровня (то есть пониженное содержание эритроцитов), могут указывать на анемию (см. раздел о гемоглобине), дефицит железа, белка, витаминов; значительную кровопотерю; лейкозы, миелому; метастазы злокачественных опухолей.

Повышение уровня встречается при эритремии или болезни Вакеза (одном из вариантов хронических лейкозов), при нехватке кислорода (хронические заболевания легких, врожденные пороки сердца); при сгущении крови (избыточная потливость, рвота, понос, ожоги, нарастающие отеки и асцит), когда уменьшается объем плазмы при сохранении количества эритроцитов.

Впрочем, как уже говорилось, высокое содержание эритроцитов в крови вполне нормально для новорожденных, количество этих элементов также может увеличиваться при стрессе, значительной физической нагрузке, обильном потоотделении, на фоне ряда диет. А заниженное — после еды, в вечернее время суток, при взятии крови у человека, находящегося в положении лежа. Так что делать заключение о болезни, основываясь только на этом показателе, было бы слишком опрометчиво.

К тому же немаловажную роль играют размер и форма эритроцитов. Эти параметры оценивают с помощью автоматического анализатора или визуально — в мазке крови под микроскопом. В норме размер эритроцита должен лежать в рамках между 7,2–7,5 единицы. Слишком маленькие эритроциты (их называют *микроцитами*) указывают на железодефицитную анемию и ряд других заболева-

ний крови, а также могут говорить об отравлении организма свинцом. Слишком большие (*макроциты*) — о B_{12}- и фолиеводефицитной анемиях и болезнях печени.

Если эритроциты — это красные кровяные тельца, то *лейкоциты* — их белые соседи. Именно по английскому названию лейкоцитов (*white blood cells*) в бланках анализов соответствующий показатель обозначается буквами **WBC**.

Лейкоциты отвечают за распознавание и обезвреживание чужеродных компонентов, иммунную защиту организма от вирусов и бактерий, выведение отмирающих клеток организма. Образование лейкоцитов проходит в костном мозге и лимфоузлах. Существует 5 видов лейкоцитов: *нейтрофилы*, *лимфоциты*, *моноциты*, *эозинофилы*, *базофилы*. Как правило, в ходе общего анализа крови их количество подсчитывается в виде **лейкоцитарной формулы** и также учитывается при постановке того или иного диагноза.

Число лейкоцитов в течение дня может изменяться под действием различных факторов. Этот показатель зависит от настроения человека, от того, что он съел, как поспал, делал ли зарядку и реагирует ли на погоду. Поэтому нормой считается довольно существенный разброс значений — от 5000 до 9000 в 1 мм^3, то есть от $5–9 \times 10^9$ в 1 л крови (как видите, лейкоцитов примерно в тысячу раз меньше, чем эритроцитов).

Физиологическое (то есть вполне допустимое) повышение уровня лейкоцитов (физиологический лейкоцитоз) возникает:

- после приема пищи (поэтому желательно проводить анализ натощак);

- после физической нагрузки (не рекомендуются физические усилия до взятия крови);
- во второй половине дня (желательно взятие крови для анализа проводить утром);
- при стрессах, воздействии холода и тепла;
- у женщин физиологическое повышение количества лейкоцитов отмечается в предменструальный период, по второй половине беременности и при родах.

Ненормальным, то есть указывающим на то или иное заболевание, считается повышение значения лейкоцитов выше 8 тысяч на 1 мм^3. Такие значения дают повод врачу заподозрить инфекционное заболевание в острой форме (в том числе — проникновение так называемых скрытых инфекций, или инфекций, передающихся половым путем), воспаление или некроз тканей, медикаментозное или пищевое отравление. Количество лейкоцитов от 20 до 50 тысяч на 1 мм^3 уже говорит о возможных заболеваниях крови, развитии опухолей (в том числе недоброкачественных), туберкулеза. Значение выше 50 тысяч трактуется как лейкемия и является очень тревожным сигналом.

Таким образом, если результаты анализа крови — лейкоциты в повышенном количестве, то это может означать: вирусные, грибковые или бактериальные инфекции (воспаление легких, ангина, сепсис, менингит, аппендицит, абсцесс, полиартрит, пиелонефрит, перитонит), отравления организма (подагра), перенесенные ожоги и травмы, кровотечения, послеоперационное состояние организма, инфаркт миокарда, легких, почек или селезенки, острые и хронические анемии, злокачественные опухоли.

Понижение числа лейкоцитов, которое может показать анализ крови человека, может быть свидетельством вирусных и бактериальных инфекций (грипп, брюшной тиф, вирусный гепатит, сепсис, корь, малярия, краснуха, эпидемический паротит, СПИД), ревматоидного артрита, почечной недостаточности, лучевой болезни, приема некоторых медицинских препаратов (анальгетиков, противовоспалительных средств), некоторых форм лейкоза, заболеваний костного мозга, анафилактического шока, истощения, анемии.

Скорость оседания эритроцитов

Этот показатель начали исследовать еще сто лет назад и тогда по скорости оседания эритроцитов судили о наличии или отсутствии воспалительного заболевания у пациента. Сам анализ основан на том, что удельная масса эритроцитов выше, чем плазмы в целом. И поэтому, если кровь разбавить специальным веществом, препятствующим свертыванию, и поместить небольшое ее количество в тонкий стеклянный столбик, со временем на его дне образуется более темный слой осадка, который и будет представлять собой не что иное, как осевшие эритроциты. Соответственно, СОЭ до сих пор измеряется в миллиметрах, помноженных на час, то есть измеряется высота столбика, сформированного в течение часа.

Как уже указывалось выше, **нормой для мужчин считается 10 мм/ч, а для женщин — 15 мм/ч.** О чем же говорят значения, выходящие за эти рамки? Чтобы понять это, следует знать, что скорость, с которой происходит оседание эритроцитов, в ос-

новном определяется их способностью слипаться вместе. У слипшегося комочка соотношение поверхности к общему объему меньше, чем у отдельных частиц, а значит, их меньше тормозит сила трения, то есть слипшиеся эритроциты оседают быстрее.

При этом в нормальном своем состоянии эритроциты не очень-то любят соединяться — они несут отрицательный заряд и отталкиваются друг от друга. Меняет их «привычки» появление вновь образованных элементов, так называемых *белков острой фазы*, которые являются следствием воспалительных процессов. То есть как только человек заболевает, в кровь попадают продукты распада инфекции, которые заставляют эритроциты слипаться и быстрее оседать. Поэтому завышенные значения СОЭ (выше 10 мм/ч для мужчин и 15 мм/ч для женщин), как правило, безошибочно указывают на воспалительный процесс. Чем выше скорость оседания, тем сильнее поражение организма.

Также умеренное повышение СОЭ (20–25 мм/ч) может наблюдаться при анемиях, у женщин в период менструации и беременности. Резкое повышение СОЭ (более 60 мм/ч) обычно сопровождает такие состояния, как септический процесс, аутоиммунные заболевания, злокачественные опухоли, сопровождающиеся распадом тканей, лейкозы.

Впрочем, увеличение СОЭ может свидетельствовать и о других изменениях, причем не всегда носящих патологический характер. Высокие значения могут наблюдаться на фоне приема таблеток

салицилового ряда (антибиотиков), у пациентов с выраженным ожирением, при почечной недостаточности, высоком содержании холестерина в крови. Часто повышенные значения отмечаются у пациентов, находящихся в пожилом возрасте. По приблизительным подсчетам, у мужчин верхний уровень нормальной СОЭ составляет цифру, получающуюся при делении возраста на 2, а у женщин — возраст плюс 10, разделенное на 2. То есть если вы мужчина и вам за 60 — вы можете не пугаться, увидев в распечатке анализов цифру 30, а если вы семидесятилетняя женщина, то у вас может быть и цифра 40 ([70+10]/2).

Обратное явление, то есть уменьшение скорости оседания эритроцитов, возможно на фоне повышения содержания белка в крови, при изменении формы эритроцитов, лейкоцитозе, сердечной недостаточности, а также при кормлении грудью. Как это ни странно, но повинны в занижении СОЭ могут быть и технические погрешности. Дело в том, что скорость оседания эритроцитов увеличивается при повышении температуры и уменьшается при ее падении, а так как перед исследованиями кровь часто замораживают (чтобы она не изменила свой состав, пока не придет ее очередь), то и результаты могут оказаться недостоверными.

А вообще, получить достоверный анализ СОЭ можно только с использованием образцов крови, полученных за 2 часа до проведения теста. Если пробирка с кровью надолго оставлена на лабораторном столе, эритроциты принимают сферическую форму, что приводит к снижению способности к образованию столбиков.

Биохимический анализ крови. Белки в крови

Биохимический анализ крови — один из основных методов исследования функционального состояния внутренних органов. Он может показать патологические изменения почек, печени, поджелудочной железы и других органов тогда, когда симптомов болезни еще практически нет. Он также выявляет недостаток тех или иных микроэлементов в организме, может указать на гормональные нарушения, неполноценность питания. Именно поэтому, к какому бы специалисту вы ни обратились (терапевту, эндокринологу, урологу, гастроэнтерологу и т. д.), перед тем как поставить диагноз, он почти наверняка предложит вам сделать биохимию крови.

Для проведения биохимического анализа крови врач берет у пациента 5–6 мл крови из локтевой вены. В исследуемом материале определяют содержание *белков*, *ферментов*, *липидов* (*холестерина*), *углеводов*, *пигментов*, *азотистых веществ* (*мочевая кислота* и *мочевина*), а также *неорганических веществ* и *витаминов*.

Сдавая анализ, надо иметь в виду, что на его точность и достоверность влияет, правильной ли была подготовка к биохимическому анализу крови и соблюдали ли вы рекомендации врача. Врачи советуют делать биохимический анализ крови в утренние часы и строго натощак. Перед забором крови на анализ рекомендуется не только не есть, но и не пить, не жевать жвачку и т. д.

Держа в руках распечатку с результатами анализа, вы, скорее всего, в первую очередь обратите

внимание на показатели *белков*. Просто потому, что они стоят сверху. Неспециалисту в них немудрено запутаться, ведь в ходе одного анализа кроме такого показателя, как **общий белок**, может быть определено содержание еще как минимум пяти его разновидностей.

Но расшифровывать анализ мы начнем именно с общего белка. Так называются все аминокислоты, содержащиеся в крови. Они участвуют во всех биохимических реакциях в организме, в том числе влияя на свертываемость крови и поддержание кислотно-щелочного баланса, переносят от органа к органу различные вещества (жиры, билирубин, гормоны и т. д.), служат для выстраивания линии иммунной защиты и выполняют другие, не менее важные функции. Таким образом, любое отхождение от нормы содержания общего белка может быть свидетельством самых разнообразных нарушений в организме.

Для определения показателя общего белка используется единица *грамм на литр*. При этом норма зависит от возраста пациента. Так, у **новорожденных** нормой будет считаться *от 48 до 73 г/л* общего белка, к **7 годам** этот показатель несколько возрастает и составляет *от 52 до 78 г/л*, в момент **полового созревания** он находится в границах *от 58 до 76 г/л*, а у **взрослых** — *от 64 до 83 г/л*.

Повышенный белок у детей бывает при диарее, рвоте, при кишечной непроходимости, при больших ожогах и холере. У детей и взрослых повышенное содержание белка в крови вызывают: острые и хронические инфекционные заболевания, артрит, ревматизм, онкологические заболевания.

Если результат биохимии — пониженный белок, врач может предположить следующие заболевания: панкреатит (воспаление поджелудочной железы), заболевания печени (цирроз, гепатит, рак, токсическое поражение), заболевания кишечника, острые и хронические внутренние кровотечения, заболевания почек. Впрочем, к таким же результатам могут привести длительное голодание или повышенные физические нагрузки. Так что судить о заболевании только по одному показателю общего белка нельзя. Для более точного диагноза врач изучит содержание всех его составляющих, в том числе альбумина.

Альбумин — это основной белок крови, вырабатываемый в печени человека. Альбумины выделяют в отдельную группу белков — так называемые белковые фракции. Определение альбумина используется для диагностики заболеваний печени и почек, ревматических, онкологических заболеваний.

Норма альбумина в крови — от 38 до 54 г/л для детей и от 34 до 48 г/л для взрослых. Незначительное отклонение от нормы в сторону понижения характерно для крови беременных или кормящих грудью женщин, а также для курильщиков. Незначительное повышение альбумина может отмечаться при обезвоживании, потери жидкости организмом.

Значительный выход за рамки нормы позволяет заподозрить целый ряд серьезных заболеваний. Так, если содержание альбумина понижено, врач имеет право провести дополнительные исследования для подтверждения диагноза гепатита, цирроза или злокачественной опухоли печени; заболева-

ния кишечника; инфекционной атаки, сепсиса или гнойных процессов; ревматизма; сердечной недостаточности; злокачественных опухолей; передозировки лекарств. Также альбумин повышается при серьезных травмах и обширных ожогах.

Пониженный альбумин тестируется не так часто и, как правило, свидетельствует лишь о нарушениях питания или приеме гормональных препаратов.

Второй по значимости с точки зрения диагностики белок — *С-реактивный*, или **СРБ**. Это очень чувствительный элемент крови, быстрее других реагирующий на повреждения тканей. Наличие реактивного белка в сыворотке крови — признак воспалительного процесса, травмы, проникновения в организм чужеродных микроорганизмов — бактерий, паразитов, грибов. С-реактивный белок стимулирует защитные реакции, активизирует иммунитет.

Нормой считается содержание в крови до 0,5 мг/л С-реактивного белка. Его уровень начинает быстро повышаться уже через 4–6 часов после проникновения в организм инфекции. Чем сильнее воспаление — тем резче скачок содержания в плазме С-реактивного белка. При этом, как только болезнь переходит в хроническую форму, СРБ понижается до самого низкого уровня, чтобы вновь вырасти при обострении.

Неудивительно поэтому, что анализ на эту разновидность белка проводится при диагностике острых инфекционных заболеваний, опухолей, а также при контроле эффективности назначенного лечения.

Кроме вышеописанного повышенное содержание СРБ может указывать и на следующие заболе-

вания: ревматизм, заболевания желудочно-кишечного тракта, рак, инфаркт миокарда, туберкулез, послеоперационные заболевания, менингит. Также повышение СРБ происходит на фоне приема эстрогенов и оральных контрацептивов.

Как уже говорилось, пониженные значения С-реактивного белка не отмечаются и указывают только на отсутствие патологических процессов.

При биохимическом анализе крови выделяют еще ряд белков, способных рассказать о том или ином нарушении в работе организма. К ним относятся: *гамма-глобулины*, *альфа-глобулины*, *альфа-2-глобулины* и *бета-глобулины*. Их содержание оценивается в процентном соотношении по сравнению с содержанием общего белка. Так, **нормой для гамма-глобулинов считается показатель от 12 до 20%**. Повышение уровня свидетельствует о существовании в организме болезнетворных бактерий или идущем процессе воспаления, его понижение указывает на возможный иммунодефицит.

Нормой для альфа-глобулинов будет показатель от 2 до 5%. Его завышение может говорить об остром воспалительном процессе. **Альфа-2-глобулины обычно держатся в рамках от 7 до 13%**, их количество увеличивается при воспалениях и снижается при панкреатите (заболевании поджелудочной железы) и сахарном диабете.

Норма бета-глобулинов в крови от 8 до 15%. Любое изменение уровня свидетельствует о нарушениях жирового обмена.

При проведении биохимического анализа крови также может быть выделен белок *миоглобин*. Это элемент, сходный по строению и функциям с гемо-

глобином и содержащийся в скелетной и сердечной мышцах. Он поставляет им кислород.

Миоглобин выводится из организма с мочой, поэтому его уровень во многом зависит от функционального состояния почек. Кроме того, тест миоглобина используется для диагностики заболеваний сердечной и скелетных мышц.

Нормой для женщин считается содержание миоглобина на уровне от 12 до 76 мкг/л, для мужчин — 19–92 мкг/л. При любом повреждении ткани миокарда или скелетных мышц миоглобин начинает выделяться в кровь. Поэтому его повышенное содержание наблюдается при инфаркте миокарда, почечной недостаточности, судорогах, травмах и ожогах. Также этот показатель может незначительно вырасти при интенсивных занятиях спортом или электроимпульсной (заставляющей мышцы сжиматься) терапии.

Понижение уровня миоглобина характерно для ревматизма, артрита, полимиозита (воспалительном процессе в скелетных мышцах), миастении (нервно-мышечном заболевании).

При диагностировании по общему анализу крови *анемии* (низкого уровня содержания белка гемоглобина), проводя биохимический анализ, врач может особо выделить группу элементов, способных подробнее рассказать о характере малокровия. Для этого проводится анализ содержания в крови *трансферрина*, *ферритина* и такого показателя, как *железосвязывающая способность сыворотки крови* (*ЖССК*).

Трансферрин — это белок в плазме крови, который отвечает за траспортировку железа в пределах организма. Он синтезируется в печени, и его

количество напрямую связано с количеством железа в организме. При этом чем выше содержание железа — тем меньше трасферрина производит печень.

Норма трансферрина в сыворотке крови — от 2 до 4 г/л, при беременности нормой считаются более завышенные значения, а в пожилом возрасте — близкие к нижнему порогу нормы.

Повышенный трансферрин — симптом дефицита железа (предшествует развитию железодефицитной анемии в течение нескольких дней или месяцев). С другой стороны, он также может повышаться на фоне приема гормональных средств. Пониженный — повод заподозрить хронические воспалительные процессы, цирроз печени, злокачественные опухоли или переизбыток железа.

Ферритин — элемент, содержащий в своем составе фосфаты железа. Именно он отвечает за поддержание железа в биологически активной форме. Он присутствует во всех тканях и жидкостях организма. **Норма ферритина для взрослых мужчин — от 20 до 250 мкг/л, для женщин вдвое меньше — от 10 до 120 мкг/л.** Избыток ферритина в крови может быть следствием заболеваний печени, лейкоза, острых и хронических инфекционно-воспалительных заболеваний, рака молочной железы, его уровень также возрастает на фоне приема гормональных препаратов.

Низкий ферритин — следствие железодефицитной анемии.

И наконец, *железосвязывающая способность сыворотки крови*, или *ЖСС*. Как и следует из названия, этот показатель говорит о способности сыворотки крови связывать железо в стабильные со-

единения. Учитывая, что железо в организме человека связывается с белком — трансферрином, ЖСС можно расшифровать проще — как показатель концентрации трансферрина в сыворотке крови.

Для расшифровки анализа нам стоит знать, что в диагностике анемии чаще используют определение *латентной железосвязывающей способности сыворотки* (*ЛЖСС*) и ее **норму определяют как 20–62 мкмоль/л.**

Превышение предельной нормы происходит вследствие железодефицитной анемии, при остром гепатите, а также на поздних сроках беременности. Понижение уровня говорит об уменьшении количества белков в плазме (при заболевании почек, голодании, наличии внутренних опухолей, при хронических инфекциях, циррозе печени).

Чтобы закончить рассказ о белках, выделяемых в ходе биохимического анализа крови, расшифруем также понятие *гликозилированный* (*гликированный*) *гемоглобин*. Он образуется при присоединении к белку гемоглобина глюкозы, и его высокий уровень служит главным показателем при сахарном диабете. **Норма гликированного гемоглобина — 4–6,5% от уровня свободного гемоглобина в крови.** Завышенные значения, как уже упоминалось, указывают на сахарный диабет и дефицит железа, заниженные — на гемолитическую анемию, большие кровопотери.

Определение сахара в крови

Анализ на сахар, а точнее, определение **уровня глюкозы** в крови, относится к одной из разновидностей биохимического анализа. Но так как он яв-

ляется основой для постановки диагноза сахарный диабет и может определяться как в ходе общего обследования, так и (при выявленной болезни) отдельно, и даже в домашних условиях, мы вынесли эту тему в отдельную главу.

Итак, сначала общая информация. Глюкоза — это основной элемент углеводного обмена. За счет окисления глюкозы образуется львиная доля энергии, которую расходует наш организм. Концентрация глюкозы в крови регулируется гормонами, в основном *инсулином* (это главный гормон поджелудочной железы). Если инсулина вырабатывается недостаточно, он перестает перерабатывать глюкозу, то есть ее концентрация в крови повышается, а вот клетки начинают голодать.

И тогда возникает сахарный диабет. Это заболевание, которое возникает при повышенном содержании сахара в крови. При этом страдают стенки сосудов и нервные окончания; проникая в них, глюкоза превращается в вещества, которые являются токсичными для этих тканей. В результате происходят изменения, которые нарушают нормальную работу органа, в котором есть много мелких сосудов и нервных окончаний. Это могут быть сетчатка глаза, почки, сердце, мозг, конечности.

В норме показатель глюкозы в крови взрослого человека составляет от 4 до 5,83 ммоль/л. С возрастом верхний предел нормы вырастает до 6,38 ммоль/л. Также повышенные значения сахара в крови могут сопровождать состояние беременности. **Норма для беременных — от 3,3 до 6,6 ммоль/л.**

Следует помнить, что беременность может спровоцировать развитие сахарного диабета, поэтому

беременной женщине необходимо наблюдать за колебанием уровня глюкозы, своевременно делая соответствующий анализ.

Впрочем, повышенные значения глюкозы могут означать не только развитие сахарного диабета. Они могут быть следствием эндокринных нарушений, воспаления поджелудочной железы, хронических заболеваний печени и почек, кровоизлияния в мозг и инфаркта миокарда. Кратковременный всплеск уровня глюкозы может наблюдаться после сытной еды, сильных эмоций, стресса, в результате частого курения, при неправильном питании.

Для того чтобы отделить эти причины и выявить сахарный диабет, врачи проводят исследования *сахарной кривой*, так называемый *тест толерантности к глюкозе*. Первый анализ берется натощак, затем врач предлагает выпить раствор глюкозы и каждые 30 минут в течение 2–3 часов берет кровь и определяет содержание глюкозы в ней. По тому, как нарастает и как спадает уровень сахара в крови, можно судить о функции и состоянии поджелудочной железы. У здорового человека спад будет резким и через два часа концентрация глюкозы составит норму — 5,5–6,5 ммоль/л; при диабете сахар через два часа останется повышенным — 7,8 ммоль/л и выше. Из сказанного ясно, что этот вид анализа используется врачами для диагностики диабета, и вам ни в коем случае не надо пить раствор глюкозы и проводить этот анализ самостоятельно.

Когда (и если) диагноз поставлен и выписаны соответствующие препараты, больным сахарным диабетом приходится учиться делать анализы на сахар самостоятельно. Благо все необходимое для

этого сегодня можно купить в каждой аптеке. Самый простой способ проверить сахар в крови в домашних условиях — использовать *глюкометр*.

К глюкометру прилагаются *тест-полоски*, а иногда и *автоматические ручки* для прокалывания пальца. Для того чтобы провести анализ, необходимо проколоть боковую поверхность (подушечки более чувствительны) пальца (любого, кроме большого и указательного) и промокнуть выступившую каплю тест-полоской. Прибор автоматически в течение 30–120 секунд определит и выведет на табло уровень сахара в крови.

Такой контроль необходимо осуществлять четыре раза в день: натощак, перед утренней инъекцией инсулина; в 11–12 часов, после завтрака и перед обедом; в 19–20 часов, после ужина; в 23–24 часа, перед сном. Эти анализы помогают больным действовать гибко: корректировать дозу инсулина, уточнять количество углеводов, которое необходимо съесть, убедиться, что перед сном показатель сахара составляет 7–8 ммоль/л и, следовательно, риск ночной гипогликемии минимален.

Что означает пониженный уровень сахара в крови? В первую очередь это случается у больных сахарным диабетом при передозировке инсулина. У здоровых людей он снижается при чувстве голода и в результате алкогольного опьянения. Иногда причиной понижения уровня глюкозы, выявляемого при биохимическом анализе крови, становится эндокринное заболевание, рак желудка или нарушение функции печени.

Анализ на холестерин

Этот анализ — одна из составляющих биохимического исследования крови, а точнее, исследований на липиды, то есть жиры. *Холестерин* представляет собой органическое соединение, участвующее в построении мембран клеток, образовании желчи, синтезе половых клеток и витамина D.

Холестерин поступает в тело человека извне с продуктами питания (он содержится в жирном мясе, рыбе, сливочном масле, яйцах, молоке и других продуктах животного происхождения), а также вырабатывается самим организмом. Синтез холестерина происходит в печени (50–80%), некоторое его количество вырабатывается в коже, надпочечниках и стенках кишечника.

В крови выделяют несколько показателей, связанных с холестерином. Это *общий холестерин*, *холестерин липопротеинов низкой плотности* (*ЛПНП*) и *холестерин липопротеинов высокой плотности* (*ЛПВП*). Первый показатель отражает содержание жиров в крови в целом, второй — той его части, которая имеет склонность оседать на стенках сосудов в виде холестериновых бляшек, провоцируя развитие атеросклероза и ишемической болезни сердца, а третий — служит для образования желчи и удаляет излишек общего холестерина из организма.

Норма общего холестерина в крови — от 3 до 6 ммоль/л. Норма содержания ЛПНП у мужчин варьирует в рамках от 2,25 до 4,82 ммоль/л, у женщин — от 1,95 до 4,51 ммоль/л. Соответствующие показатели для ЛПВП — от 0,7 до 1,73 ммоль/л и от 0,86 до 2,28 ммоль/л.

Определение холестерина крови — обязательный этап диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы (ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда), атеросклероза и заболеваний печени.

Состояние организма, при котором отмечается повышенный уровень холестерина в крови, врачи называют *гиперлипидемией*. Это может быть наследуемым явлением, особенно если в семье среди родственников были случаи инфаркта миокарда, инсульта до 50 лет.

Повышенный холестерин, или гиперхолестеринемия, приводит к образованию атеросклеротических бляшек: холестерин присоединяется к стенкам сосудов, сужая просвет внутри них. На холестериновых бляшках образуются тромбы, которые могут оторваться и попасть в кровеносное русло, вызвав закупорку сосудов в различных органах и тканях, что может привести к атеросклерозу, инфаркту миокарда и другим заболеваниям.

Повышенное содержание холестерина в крови характерно для людей, в чьем рационе преобладает пища, богатая углеводами и насыщенными жирами (сладости, яйца, сливочное масло, жирные сливки). Поэтому и снижать его рекомендуют, меняя рацион в сторону увеличения в нем свежих овощей, нежирных сортов рыбы и мяса. Также врачи рекомендуют заменять насыщенные жирные кислоты на ненасыщенные. Они содержатся в растительном масле и рыбьем жире.

Впрочем, довольно часто завышенные значения холестерина — результат не высокоуглеводной диеты, а серьезных болезней, таких как заболевания печени (первичный цирроз, внепеченочные

желтухи), почек, хроническое воспаление поджелудочной железы, сахарный диабет, ожирение, подагра, алкоголизм.

Повышение холестерина ЛПВП происходит на фоне нервной анорексии, то есть психического расстройства, в результате которого человек полностью отказывается от пищи.

Понижение холестерина не менее опасно для человека, чем его завышенные значения. Иногда это происходит в результате длительного голодания, при обширных ожогах, вследствие нарушения усвоения жиров, на фоне приема гормональных препаратов. Значения ниже нормы также могут указывать на хроническую сердечную недостаточность, острые инфекционные заболевания, рак печени, туберкулез легких.

Пигменты (билирубин) и ферменты крови

Кроме красных и белых кровяных телец в крови присутствует еще и желтый пигмент — *билирубин*. Это продукт распада гемоглобина и некоторых других компонентов крови. Билирубин входит в состав желчи и характеризует функциональное состояние печени. Именно поэтому считается, что у больных циррозом желтеют белки глаз и кожа. Кстати, так называемая желтуха новорожденных (когда в первые 3–4 дня после рождения младенцы поражают окружающих насыщенным желтым цветом кожи) также связана с высоким содержанием билирубина.

Кроме того, анализ на билирубин делают, когда необходимо подтвердить или опровергнуть опасения о заболеваниях желудочно-кишечного тракта.

Норма общего билирубина — 3,4–17,1 мкмоль/л. В его составе специалисты разделяют *прямой* и *непрямой билирубин*. Если анализы показывают повышение общего билирубина, это может свидетельствовать о недостатке витамина B_{12}, об острых и хронических заболеваниях печени, токсическом, алкогольном или лекарственном отравлении, желчекаменной болезни.

Если выше нормы показатель прямого билирубина, врач может сделать вывод об остром вирусном или токсическом гепатите, инфекционном поражении печени цитомегаловирусом, а также вторичном и третичном сифилисе. Впрочем, иногда это может быть свидетельством длительного голодания или строгих диет.

Ферменты крови — это белки, которые в качестве катализаторов участвуют во всех биохимических реакциях. В каждой из них участвует свой специфический фермент. Поскольку в клетках и тканях всего организма постоянно происходят многие сотни различных биохимических реакций, то и количество участвующих в них ферментов также исчисляется сотнями, однако диагностическое значение имеют лишь несколько десятков из них.

Абсолютное большинство ферментов находятся внутри клеток и появляются в сыворотке крови в больших количествах только при повреждении и разрушении клеток. Уменьшение концентрации ферментов в крови происходит, как правило, при нарушении их образования в клетках и органах. Некоторые ферменты находятся в том или ином органе в значительно большем количестве, чем в других, — их называют *органоспецифическими*

ферментами. Увеличение активности таких ферментов в крови практически однозначно свидетельствует о поражении конкретного органа. Изменение активности ферментов возникает значительно раньше, чем многие другие признаки заболевания, что делает эти анализы очень тонким и точным инструментом диагностики.

В расшифровке анализов нам пригодится знание об *аланинаминотрасферазе*. Это мудреное слово в бланках анализов на биохимию крови зашифровывается как **АЛТ** (или АлАТ) и обозначает фермент печени, участвующий в обмене аминокислот. В большом количестве он содержится в печени, почках, сердечной мышце и скелетной мускулатуре, а значит, любые превышения его нормы говорят о нарушениях в вышеперечисленных системах.

Нормой АЛТ для женщин считается до 31 единицы на литр, для мужчин — до 41. Более высокие значения позволяют предположить наличие одного из следующих заболеваний: вирусный гепатит, токсическое поражение печени, цирроз или рак печени, алкоголизм, сердечная недостаточность, миокардит, воспаление поджелудочной железы, инфаркт миокарда, обширные инфаркты, сердечная недостаточность.

Низкие значения АЛТ выявляются при отмирании клеток печени и дефиците витамина D.

Также во время проведения биохимического анализа крови перед исследователями ставится задача выявления фермента амилазы. *Альфа-амилаза* (*диастаза*) образуется в слюнных железах и поджелудочной железе. Там же происходит образование другого фермента — *панкреатической*

амилазы, участвующей в расщеплении крахмала и других углеводов в просвете двенадцатиперстной кишки. Определение активности амилазы используется в диагностике заболеваний поджелудочной железы, слюнных желез, для выяснения причин боли в животе. **Норма альфа-амилазы в крови (норма диастазы) — 28–100 ед./л. Норма амилазы панкреатической — от 0 до 50 ед./л.**

Повышение этих значений может свидетельствовать об остром и хроническом воспалении поджелудочной железы (панкреатите), опухоли, кисте или камнях в протоках поджелудочной железы, о воспалении легких, заболеваниях желчных путей, почечной недостаточности. Уровень амилазы повышается при травме живота и в результате прерывания беременности.

Уровень панкреатической амилазы в крови резко возрастает (до 10 раз и более) при остром панкреатите или свинке. Также это может быть связано с воспалением поджелудочной железы вследствие закупорки протока поджелудочной железы кистой, опухолью, камнем или спайками.

И напротив, нулевые значения уровня амилазы говорят о недостаточности функции поджелудочной железы, остром и хроническом гепатите. Заметное снижение содержания фермента может отмечаться и на фоне токсикоза беременных.

Анализ на мочевую кислоту

На самом деле, чтобы определить уровень мочевой кислоты в крови, врач предложит сдать вам анализы на низкомолекулярные азотистые вещества. В их состав кроме мочевой кислоты входят также мочевина и креатинин.

Мочевая кислота — это соли натрия, которые синтезируются в печени и выводят избыток азота из организма. Происходит это благодаря работе почек, которые производят мочу, вместе с которой и происходит вымывание мочевой кислоты. Понятно, что любое нарушение в работе печени и почек будет проявляться в отклонении от нормы показателей мочевой кислоты. Как правило, речь идет о накоплении в крови солей натрия, то есть повышении уровня мочевой кислоты, что в свою очередь приводит к дальнейшему повреждению органов и тканей.

Норма мочевой кислоты для детей до 14 лет — 120–320 мкмоль/л, для женщин — 150–350 мкмоль/л, для мужчин — 210–420 мкмоль/л. Резкое превышение указанных значений — основной симптом первичной и вторичной подагры.

О том, что здесь причина, а что — следствие, специалисты спорят до сих пор. Безусловно, поводом для избыточного скопления мочевой кислоты служат нарушения обмена веществ и функциональные расстройства выводящих систем. А уже на фоне замедления вывода мочевой кислоты или переизбытке ее образования развивается подагра. Кристаллы мочевой кислоты откладываются в суставах, подкожной клетчатке, почках. А в результате развиваются вторичная подагра, хронический артрит.

Также высокие значения мочевой кислоты наблюдаются при таких заболеваниях, как лейкоз и лейкома; анемия, дефицит витамина B_{12}; некоторые острые инфекции — пневмония, скарлатина, туберкулез; заболевания печени и желчных путей; сахарный диабет; хроническая экзема, псориаз; заболевания почек; токсикоз у беременных; аллергия и крапивница у детей.

Впрочем, надо иметь в виду, что уровень мочевой кислоты также повышается после физической нагрузки, приема алкоголя и при длительном голодании. Рост содержания мочевой кислоты может отмечаться у людей, чья пища богата жирами и углеводами.

Обратный процесс — снижение уровня мочевой кислоты — происходит на фоне таких редких наследственных заболеваний, как болезнь Вильсона—Коновалова (отмирание нервных клеток и разрушение печени), синдром Фанкони (нарушение калиево-фосфорного обмена), а также в результате диеты, бедной нуклеиновыми кислотами, что характерно для вегетарианства.

Кроме того, содержание мочевой кислоты в крови может уменьшаться вследствие приема некоторых медицинских препаратов, в частности мочегонных средств.

Креатинин — продукт распада белков. Он образуется в печени и выделяется в кровь, участвует в энергетическом обмене тканей и, так же как и мочевая кислота, выводится из организма вместе с мочой.

Содержание креатинина в крови зависит от объема мышечной массы, поэтому для мужчин норма креатинина, как правило, выше, чем для женщин. Так как объем мышечной ткани быстро не меняется, уровень креатинина в крови — величина достаточно стабильная. Определение уровня содержания креатинина важно при подозрении на заболевания почек и скелетных мышц.

Норма креатинина в крови женщины — 53–97 мкмоль/л, мужчины — 62–115 мкмоль/л. Для детей до 1 года нормальный уровень креатини-

на — 18–35 мкмоль/л, от года до 14 лет — 27–62 мкмоль/л.

Повышение уровня креатинина может быть симптомом острой и хронической почечной недостаточности, лучевой болезни, гипертиреоза. Содержание креатинина увеличивается после приема некоторых медицинских препаратов, при обезвоживании организма, после механических, операционных поражений мышц. Также повышенные значения креатинина возможны в крови человека, в чьем рационе преобладает мясная пища.

Уменьшение концентрации креатинина может происходить на фоне голодания, вегетарианской диеты, резком снижении мышечной массы, а также в I и II триместре беременности, после приема гормональных препаратов, предотвращающих выкидыш.

И наконец, третья составляющая азотистых соединений в крови — *мочевина*. Это активное вещество, которое образуется в результате распада белков и участвует в процессе концентрирования мочи. В процессе синтеза мочевины обезвреживается аммиак — очень ядовитое вещество для человека. Из организма мочевина выводится почками. Соответственно, если из крови мочевина выводится плохо, то это означает нарушение выделительной функции почек.

Норма мочевины для детей до 14 лет — 1,8–6,4 ммоль/л, для взрослых — 2,5–6,4 ммоль/л. У людей старше 60 лет наблюдается повышенное содержание мочевины в крови — 2,9–7,5 ммоль/л.

Если и эти значения превышаются, значит, есть повод поставить один или несколько из следую-

щих диагнозов: заболевание почек (пиелонефрит, туберкулез почки), сердечная недостаточность, нарушение оттока мочи (вследствие опухоли мочевого пузыря, аденомы простаты или камней в мочевыводящей системе), лейкоз или злокачественные опухоли, кишечная непроходимость, острый инфаркт миокарда.

Незначительное повышение показателей мочевины может происходить после физической нагрузки, приема гормональных средств.

Снижение значений возможно при беременности, отравлении фосфором или мышьяком. Также низкие показатели уровня мочевины могут указывать на такие нарушения работы печени, как гепатит, цирроз, печеночная кома.

Анализы на свертываемость крови

В ряде случаев может потребоваться анализ на свертываемость крови — *коагулограмма*. Она позволяет более точно поставить диагноз при подозрении на инфаркт миокарда, недостаточность кровообращения; поражение печени, эритремию, лейкозы, гемофилию.

В данном анализе определяется время, необходимое для появления сгустка крови после добавления к плазме хлорида кальция. Иногда он зашифровывается как **АЧТВ** (активированное частичное тромбопластиновое время), что означает определение способности крови сгущаться. Это довольно стабильный показатель, он определяется в ходе исследования крови из локтевой вены, для сдачи данного анализа практически не требуется никакой подготовки.

Норма АЧТВ (независимо от пола и возраста) определяется как 30–40 секунд. При этом результат оценивается следующим образом: если времени на свертываемость требуется больше (то есть цифровые значения будут увеличены), значит, способность к свертываемости низкая. Из-за этого кажущегося противоречия многие люди путаются, пытаясь понять, о чем говорит им анализ.

Если АЧТВ повышена (в бланке анализа при этом будет стоять меньшее число, определяющее время свертывания), это говорит о болезнях печени, дефиците витамина К и других функциональных нарушениях кроветворной системы. К тому же высокие показатели АЧТВ, так называемая «густая» кровь, говорят о возможном развитии тромбофлебита — закупорке артерии тромбом.

Замедление свертываемости крови — это само по себе серьезное заболевание. Оно чревато большими кровопотерями при самой незначительной травме и является следствием нарушения процесса кроветворения — гемофилии.

Самое пристальное внимание коагулограмме необходимо уделить перед запланированной операцией — пониженные значения свертываемости крови должны стать сигналом для врачей о вероятности большой кровопотери, а следовательно, о необходимости запастись достаточным объемом донорской крови.

Еще одним важным фактором свертываемости крови является *фибриноген* — белок, из которого состоят связывающие тромб нити. **Уровень фибриногена может колебаться от 0,5 до 4 г/л.** При снижении значения ниже 0,5 г/л кровь теряет способность сворачиваться.

Уровень гормонов в крови

Гормоны — это *биологически активные вещества, управляющие всеми биохимическими процессами в организме*. Вырабатываются они железами внутренней секреции: гипофизом, надпочечниками, поджелудочной и щитовидной, половыми железами.

Несмотря на то что их содержание по сравнению с другими элементами крови незначительно, любое изменение уровня гормонов свидетельствует о колоссальных проблемах со здоровьем или влечет за собой таковые. Именно поэтому гормональный анализ — один из краеугольных камней современной диагностики. Гормоны тесно взаимодействуют с нервной системой, именно совместные действия позволяют работать организму как единому целому. При этом важны не только количественные показатели уровня гормонов, но и сохранение их определенного соотношения.

Норма гормонов зависит от пола и возраста человека. Так, у женщин уровень гормонов в крови значительно меняется при беременности, после наступления половой зрелости, в период менопаузы.

Тщательный анализ на гормоны способен нарисовать наиболее точную картину внутренних процессов в организме. Повышенное содержание гормонов или дефицит определенного гормона означает сбой в работе желез внутренней секреции, что приводит к неправильному функционированию отдельных органов и систем или нарушению различных физиологических процессов. Кроме того, такой анализ подскажет врачу наиболее эффективную тактику в борьбе с болезнью.

Анализ крови на гормоны широко используется в эндокринологии, онкологии, гинекологии, урологии, андрологии, невропатологии и многих других областях медицины. Кроме того, гормональный статус определяется для подбора гормональной контрацепции, для диагностики заболеваний кожи и волос, для выяснения причин проблемы с весом и многих других.

Перед тем как перейти к анализам на конкретные гормоны и рассказать, как расшифровывать их результаты, дадим еще несколько общих рекомендаций. Надо помнить, что гормональная система человека связана со всеми органами и системами организма. Поэтому уровень гормонов в крови может зависеть от различных внешних воздействий и изменений в организме человека. Чтобы получить наиболее достоверный результат, сдавать анализ крови на гормоны необходимо утром натощак. Перед сдачей крови на исследование гормонов откажитесь от курения, алкоголя и больших физических нагрузок. Женщинам анализ многих гормонов необходимо сдавать в определенные дни менструального цикла. Для того чтобы результаты анализов максимально точно отразили сложившуюся картину, посоветуйтесь с врачом и следуйте его рекомендациям.

Итак, разновидность анализов на гормоны — это исследование одного из гормонов, выделяемого гипофизом. Он называется *фолликулостимулирующий гормон* и в бланке анализов шифруется как **ФСГ**. Как правило, такой анализ требуется для определения причин бесплодия у мужчин и женщин, а также для выявления попутных заболеваний.

У мужчин ФСГ стимулирует рост семявыносящих канальцев, увеличивает уровень тестостерона в крови, таким образом обеспечивая процесс созревания сперматозоидов и усиления полового влечения. У женщин ФСГ влияет на формирование фолликула: когда уровень гормона достигает своего максимума, начинается овуляция (период способности яйцеклетки к оплодотворению). Достижение максимального уровня ФСГ приводит к овуляции. Кроме того, ФСГ регулирует деятельность половых желез: способствует образованию и созреванию половых клеток (яйцеклеток и сперматозоидов), влияет на синтез женских половых гормонов (эстрогенов).

Нормой ФСГ для взрослого мужчины будет являться уровень, равный от 1,37 до 13,58 мЕд/л. Норма для женщины определяется в соответствии с ее менструальным циклом: в первые две недели держится на уровне 2,45–9,47 мЕд/л, в период овуляции (как правило, с 12-го по 16-й день цикла) — на уровне 2,67–15,67 мЕд/л, а в конце цикла (если оплодотворение не произошло) уровень ФСГ резко падает до 1,01–6,4 единицы.

У женщин в периоде менопаузы норма варьирует от 9,3 до 100 мЕд/л.

Слишком высокие значения ФСГ могут говорить о недостаточности функции половых желез, об алкоголизме, воспалительных процессах в яичках и яичниках, о маточных кровотечениях и даже о почечной недостаточности. Высокий уровень ФСГ наблюдается и после воздействия рентгеновского излучения.

Снижение содержания гормона в крови может указывать на нарушение менструального цикла,

подавление функции гипофиза и гипоталамуса, ожирение. Обычно ФСГ понижен при беременности, голодании, после хирургических вмешательств, приема некоторых гормональных медицинских препаратов.

Сдача анализа на ФСГ проходит с утра, строго натощак. Мужчины это могут сделать в любой день, а вот женщинам придется высчитывать 4–6-й или 19–21-й день цикла. Если менструальный цикл сбит, рассчитать время анализа поможет врач.

Гипофиз выделяет и еще один гормон, регулирующий деятельность половых желез, стимулирующий выработку прогестерона у женщин и тестостерона у мужчин. Он называется *лютеинизирующий гормон* и в анализе зашифровывается как **ЛГ**.

Кроме указанных функций гормон ЛГ у женщин влияет на образование фолликула, стимулирует образование эстрогенов, обеспечивает овуляцию и образование желтого тела. У мужчин ЛГ участвует в образовании белков, связывающих половые гормоны, повышает проницаемость семенных канальцев для тестостерона. Также под его влиянием происходит созревание сперматозоидов.

Нормой ЛГ для мужчин считается значение, лежащее в пределах 1,8–8,16 мЕд/л, соответствующий показатель для женщин варьируется в зависимости от дня цикла. Первые 10–12 дней — 1,84–26,97 мЕд/л, в момент овуляции (середина цикла) — 19,61–114,93 мЕд/л, в следующие 14 дней — 0,61–15,91 мЕд/л. В пожилом возрасте нормой считается 14,2–52,3 мЕд/л.

Повышение уровня ЛГ свидетельствует об одном или нескольких из следующих заболеваний: недостаточность функции половых желез, опухоль

гипофиза, синдром истощения яичников, эндометриоз (разрастание слизистой матки), почечная недостаточность и ряд других. Это же явление может наблюдаться на фоне голодания или интенсивных занятий спортом, а также после перенесенного стресса.

Снижение ЛГ происходит при подавлении функции гипофиза или гипоталамуса, при генетических синдромах, ожирении, курении и стрессе. Зачастую низкий уровень гормона ЛГ в крови — следствие нервной анорексии. А вот для беременных низкие значения такого анализа — как раз норма. Они позволяют выносить ребенка.

Для получения достоверного результата важно правильно выбрать день сдачи анализа. Правда, мужчины это могут сделать когда угодно, а вот женщинам придется подгадывать под 3–8-й и 19–21-й день цикла или советоваться с врачом.

В ходе проведения гормонального анализа крови врач может попросить выделить *тиреотропный гормон*. В бланке он будет обозначен буквами **ТТГ**. Этот гормон также вырабатывается гипофизом и отвечает за нормальную работу щитовидной железы, стимулируя выработку ею своих собственных гормонов. А те, в свою очередь, влияют на выработку ТТГ. Вот такая круговая порука.

Нормальное содержание ТТГ в организме человека меняется с возрастом: у младенцев разброс нормы очень велик — от 1,1 до 17 единиц. Но уже к 14 годам количество гормона ТТГ унифицируется, и до конца жизни нормальные значения лежат в пределах 4–6 единиц.

Любое отклонение от нормы в первую очередь будет указывать на нарушения функций щитовид-

ной железы. Кроме того, сильное превышение нормальных значений может говорить о следующих заболеваниях: тяжелых психических расстройствах, недостаточности функции надпочечников, развитии различных опухолей. Нормой высокий уровень содержания ТТГ может считаться лишь при беременности. Кратковременное превышение нормы возможно после тяжелой физической нагрузки и приема некоторых препаратов — противосудорожных средств или жидкости, которую выписывают перед рентгенодиагностикой.

Снижение уровня ТТГ ниже нормы кроме подавления функции щитовидной железы может указывать на травму или любые другие нарушения в работе гипофиза. Также временное уменьшение концентрации гормона может происходить вследствие приема препаратов, содержащих гормон щитовидной железы, после длительного голодания или в результате перенесенного стресса.

Подчеркнем, что причин повышения или снижения содержания гормона ТТГ может быть много. И правильную оценку состояния вашего здоровья, исходя из результатов анализа ТТГ, может дать только профессиональный врач-эндокринолог.

Довольно часто для того, чтобы поставить правильный диагноз, врачи исследуют количество в крови гормона *кортизола*. Этот гормон вырабатывается корой надпочечников и стимулирует работу сердца. Кортизол часто называют гормоном стресса. Дело в том, что он чутко реагирует на наше психологическое состояние, при разовом возбуждении заставляя сердце стучать быстрее и активизируя ту часть коры головного мозга, которая отвечает за концентрацию внимания, а при длительном

психическом подавлении, напротив, провоцируя появление чувства постоянной усталости и разбитости.

Норма кортизола в крови — понятие относительное. Дело в том, что этот гормон имеет обыкновение меняться в зависимости от времени суток: утром его содержание максимальное, а к вечеру оно может уменьшаться в разы. Кстати, именно благодаря этому в конце дня мы начинаем зевать и чувствовать непреодолимое желание «завалиться на боковую».

Тем не менее считается, что в возрасте до 16 лет в здоровом человеческом организме может содержаться от 83 до 580 нмоль/л кортизола, норма содержания у взрослых — от 138 до 635 нмоль/л.

Содержание кортизола в крови беременных, как правило, в 2–5 раз превышает норму, но это не повод для волнения. Бить тревогу стоит тогда, когда резкое превышение средних значений фиксируется у людей, которые точно не вынашивают будущего ребенка.

Так, повышение содержания кортизола дает повод предположить существование таких серьезных заболеваний, как аденома или рак надпочечников, аденома гипофиза, СПИД, цирроз печени, сахарный диабет. Также высокие показатели могут отмечаться при ожирении или в результате тяжелой депрессии. Правда, необходимо иметь в виду, что прием некоторых лекарственных средств также может спровоцировать резкий скачок содержания кортизола в крови. К этим лекарственным средствам относятся: атропин, синтетические глюкокортикоиды, опиаты, эстрогены, пероральные контрацептивы.

Снижение значений кортизола может означать недостаточность гипофиза или коры надпочечников, цирроз печени, гепатит. Несколько уменьшиться концентрация гормона может вследствие резкого снижения веса и на фоне приема барбитуратов или других транквилизаторов.

Учитывая, что содержание кортизола может сильно меняться в течение дня, стоит уделить особое внимание тому, как правильно сдать анализ. Во-первых, накануне стоит отказаться от приема любых препаратов, способных снизить или повысить уровень гормона (лучше для этого посоветоваться с врачом), во-вторых, за сутки до исследования следует минимизировать количество выкуренных сигарет и не заниматься спортом или любым другим видом физической нагрузки.

Еще несколько слов мы посвятим так называемым половым гормонам, которые также входят в процедуру исследования крови на гормоны. Один из них — *тестостерон*. Он вырабатывается в организме как мужчин, так и женщин. Фабрика по производству тестостерона — железы в коре надпочечников.

В организме мужчин тестостерон стимулирует развитие вторичных половых признаков, активизирует половую функцию мужчины (либидо и потенция), стимулирует выработку сперматозоидов.

У женщин он участвует в процессе развития фолликул (яйцеклеток) в яичниках.

Кроме того, гормон тестостерон влияет на развитие организма в целом: он воздействует на рост скелета и мышечной массы, регулирует деятельность костного мозга, сальных желез и даже способен улучшать настроение.

Содержание этого гормона в крови — величина непостоянная. В организме мужчин его концентрация увеличивается по мере полового созревания — утром гормонов больше, чем вечером. Уровень тестостерона у женщин значительно повышается во время беременности. К III триместру беременности он достигает максимальных значений. Обычно повышенный тестостерон — норма для женщины в период овуляции. В возрасте менопаузы происходит постепенное понижение уровня тестостерона.

Тем не менее, ученые вывели средние значения уровня тестостерона, характерные для здорового организма. Так, **для мужчин старше 14 лет эти значения лежат в пределах 5,76–28,14 нмоль/л, для женщин с десятилетнего возраста — в пределах 0,43–3,75 нмоль/л.**

Анализ на тестостерон показывает возможные отклонения от нормы уровня тестостерона и, как следствие, возможные заболевания различных органов и систем. Так, повышение уровня тестостерона говорит врачу о возможной гиперплазии коры надпочечников и избытке тестостерона, который создают различные опухоли, вырабатывающие гормон тестостерон. Избыток мужских гормонов у женщины может возникать при опухоли яичника. Повышенный уровень тестостерона у мальчиков может наблюдаться при преждевременном половом созревании.

Снижение тестостерона характерно для синдрома Дауна, при почечной недостаточности, ожирении и недостаточной функции половых желез. Низкий тестостерон — характерный симптом хронического простатита. Снижение тестостерона происходит у женщин, придерживающихся вегетарианства или низкоуглеводной диеты.

Отклонения от нормы половых гормонов, как в большую, так и в меньшую сторону, возможны при приеме некоторых медицинских препаратов.

Как и в большинстве случаев, анализ на тестостерон будет достоверным, только если при его сдаче будет соблюдаться ряд правил. Так, женщины могут сдавать кровь на тестостерон только на 6–7-й день менструального цикла. Если цикл сбит или наблюдается явление аменореи (отсутствия месячных), день для сдачи анализов надо выбрать вместе с врачом. И для мужчин, и для женщин важно не курить и не подвергать себя серьезной физической и эмоциональной нагрузке накануне сдачи анализа.

К так называемым половым гормонам относится и гормон *прогестерон*. Врачи также называют его гормоном беременности. Прогестерон вырабатывается желтым телом — железой, образующейся в яичнике после выхода яйцеклетки из фолликула (в период овуляции). Если яйцеклетка в период овуляции не оплодотворилась, желтое тело погибает, а гормон выводится из организма. Кстати, в этот же период начинается менструация.

Если оплодотворение произошло, желтое тело остается на страже безопасности маленького зародыша и продолжает вырабатывать прогестерон вплоть до 16-й недели беременности. Затем уже сформировавшаяся плацента берет на себя самостоятельную выработку гормона.

Главная задача прогестерона — подготовить ткани матки к принятию оплодотворенной яйцеклетки и сохранить возникшую беременность. Он успокаивает нервную систему, предотвращает спазм гладкой мускулатуры матки, стимулирует

ее рост, создавая все условия для успешного вынашивания малыша. Оказывает влияние прогестерон и на развитие тех отделов молочных желез, которые отвечают за выработку молока. Кроме того, прогестерон стимулирует выработку кожного сала.

Прогестерон вырабатывается не только в яичниках, некоторое его количество вырабатывают и надпочечники, поэтому прогестерон одновременно и женский гормон, и мужской. Хотя, безусловно, в мужском организме содержание этого гормона на порядок ниже, чем в женском.

Нормой прогестерона для мужчин является от 0,32 до 0,64 нмоль/л. Для женщин норма рассчитывается в соответствии с менструальным циклом или периодом беременности. Так, для первых 10–12 дней цикла характерно содержание от 0,32 до 2,23 нмоль прогестерона на литр крови. Для 3–4-го дня овуляции это значение будет равняться 0,48–9,41 нмоль/л, для последних двух недель цикла — 6,99–56,63 нмоль/л.

Содержание прогестерона в организме беременных соотносится с триместрами (так называются каждые три месяца беременности). Для I триместра характерно 8,9–468,4 нмоль/л, для II триместра — 71,5–303,1 нмоль/л, для III — 88,7–771,5 нмоль/л. У пожилых женщин содержание прогестерона падает до минимальных значений — менее 0,64 нмоль/л.

Уровень прогестерона в крови, как правило, исследуется лишь у женщин. Этот показатель может многое рассказать о способности женщины к зачатию и вынашиванию ребенка. Он также может пролить свет на тайну нерегулярного цикла и других проблем в половой системе.

Обязательно пробу на прогестерон берут у беременных во второй половине беременности. Ведь если его уровень упадет, будущая мама может и не доходить до положенного срока родов. И, напротив, вовремя диагностированная нехватка гормона подскажет врачу, что необходимо назначить соответствующий препарат, а значит, у малыша появится шанс родиться доношенным.

Если суммировать и дополнить все вышесказанное, получается, что повышенный уровень прогестерона может сказать врачу о том, что, возможно, женщина беременна; если это не подтверждается, есть повод предположить дисфункциональные маточные кровотечения, нарушение менструального цикла, кисту желтого тела, почечную недостаточность.

Недостаток прогестерона информирует об отсутствии овуляции, недостаточной функции желтого тела или плаценты, об угрозе аборта, задержке внутриутробного развития плода, о перенашивании беременности, хронических заболеваниях женской сферы, маточных кровотечениях и нарушениях менструального цикла.

Чтобы сдать анализ прогестерона и получить достоверные результаты, надо следовать рекомендациям врача — эндокринолога или гинеколога-эндокринолога. Обычно врачи советуют женщинам сдавать кровь на анализ прогестерона на 22–23-й день менструального цикла. Гормональный анализ крови необходимо сдавать строго натощак утром. Между последним приемом пищи и взятием крови должно пройти не менее 8 часов.

Если у вас регулярный менструальный цикл, то уровень прогестерона определяют за неделю до

менструации, при нерегулярном цикле — несколько раз. При измерении ректальной температуры уровень прогестерона определяют на 5–7-й день ее подъема.

Гормон *пролактин* вырабатывается гипофизом и (в небольшом количестве) эндометрием матки. У женщин пролактин стимулирует рост и развитие молочных желез, у мужчин — способствует выработке тестостерона, а также влияет на образование и правильное развитие сперматозоидов. У тех и у других пролактин регулирует водно-солевой обмен в организме, задерживая выделение воды и соли почками.

На уровень содержания пролактина в организме влияет много факторов: в результате стресса он может резко повышаться, незначительное повышение также происходит во время сна, после физической нагрузки или полового акта. Наблюдается и взаимосвязь уровня пролактина с содержанием эстрогена — чем выше один показатель, тем выше будет и другой. Во время беременности пролактин повышается с 8 по 25 неделю и в период лактации. Перед родами происходит снижение пролактина.

Тем не менее выведены некоторые усредненные показатели содержания пролактина в здоровом организме. **Для мужчин они лежат в пределах от 53 до 360 мЕд/л, для женщин — от 40 до 530 мЕд/л.**

Если анализы показывают превышение нормы, значит на уровень пролактина влияет один или несколько из приведенных ниже факторов: беременность или кормление грудью, нарушение менструального цикла, болезни гипофиза, заболевания гипоталамуса, почечная недостаточность, цирроз

печени, ревматизм, артрит, различные аллергии, недостаток витамина B_6, стресс.

Повышенный пролактин в крови может быть и следствием приема антигистаминных препаратов, эстрогена и некоторых других лекарств. Отдельная картина вырисовывается во время беременности: начиная примерно с 8-й недели беременности, уровень пролактина повышается. Причина этого явления — усиленный синтез эстрогенов, который происходит в данный период беременности. Максимального значения уровень пролактина достигает на 20–25-й неделе. Этот гормон имеет большое значение в формировании легочной ткани эмбриона. Снижение пролактина происходит непосредственно перед родами. Затем — снова повышение пролактина, связанное с кормлением грудью.

Постоянно повышенный уровень пролактина в крови называется *гиперпролактинемией*. Это состояние отражает нарушения функции половых желез у мужчин и женщин. Поэтому высокий пролактин очень плохо влияет на зачатие и возможность беременности. Гиперпролактинемия — одна из ведущих причин бесплодия.

Низкий пролактин может быть симптомом недостаточности гипофиза, апоплексии гипофиза. Уровень гормона понижается при перенашивании беременности. Также снижение уровня пролактина происходит вследствие приема некоторых медицинских препаратов (противосудорожных средств, морфина и др.).

Для определения уровня гормона пролактина женщинам можно сдавать кровь на анализ в 1-ю и 2-ю фазу менструального цикла. Если нет специальных рекомендаций, кровь сдается на 1–3-й день

менструального цикла. Анализ на пролактин сдается утром натощак, однако не ранее чем через 3 часа после пробуждения.

За один день до взятия анализа крови на гормон пролактин нужно исключить половые отношения, не посещать сауну, не употреблять алкоголь, избегать стресса (или не сдавать анализ после перенесенного волнения), избегать воздействия на молочные железы. Врачи рекомендуют также не курить в течение часа перед анализом на гормоны и быть в состоянии покоя около 30 минут — отдохнуть и успокоиться перед тем, как сдавать кровь.

Иммунологический анализ

Этот вид анализа назначают сравнительно редко — только если к тому есть веские основания. Врач может попросить пациента сдать иммунологический анализ, если тот обращается с жалобой на частые инфекционные заболевания, хронические болезни с затяжным течением. Такое обследование также необходимо при подозрении на наследственный или приобретенный иммунодефицит, при аллергии невыявленного происхождения, для контроля над эффективностью лечения онкологических заболеваний.

Иммунологический анализ определяет количество клеток иммунитета, иммунных комплексов организма. Так как основные функции защиты выполняют лейкоциты, то основное внимание уделяется именно им. В ходе исследования определяют общее количество *лейкоцитов* (см. соответствующую главу), соотношение в их составе *лимфоцитов*, *гранулоцитов*, *моноцитов*, их активность.

Также определяют наличие *иммуноглобулинов* различных классов.

Лимфоциты — особый тип лейкоцитов, участвующий в работе иммунной системы. Различают три вида лимфоцитов: В-лимфоциты, которые вырабатывают антитела, помогающие бороться с такими инфекционными агентами, как бактерии, вирусы и грибы; Т-лимфоциты, выполняющие целый ряд функций, в том числе оказание помощи В-лимфоцитам в выработке антител; природные киллеры, которые уничтожают клетки, инфицированные вирусом, и опухолевые клетки.

Содержание лимфоцитов в крови меняется с возрастом — у новорожденных нормой считается 45–70% лимфоцитов от общего количества лейкоцитов, в возрасте 9–15 лет — 30–45%, а вот для взрослых нормальные значения лежат в пределах 19–37%.

Необходимо иметь в виду, что с точки зрения иммунологического анализа важен не только количественный, но и качественный состав лимфоцитов, то есть сколько из общего количества являются активными, способными размножаться. Результаты данного исследования могут быть зашифрованы как *активированные Т-лимфоциты* (CD3+CD69+), и **нормальным значением для данного показателя является 50–69%.**

Гранулоциты и моноциты — это также разновидности лейкоцитов, отвечающие за распознавание и запоминание попавших в организм чужеродных тел. Их норма также рассчитывается в зависимости от возраста. Что касается *гранулоцитов*, то их **в младенческом возрасте должно быть 14–42% от общего количества лейкоцитов, с года**

до 9 лет — 37–61%, с 9-ти до 12-ти — 51–63%, норма для взрослых — 40–60%.

Нормальная картина для *моноцитов* выглядит следующим образом: **с 1 месяца до 2 лет — 3–8% от общего количества лейкоцитов, до 9 лет — 2–7%, с 9 лет и старше — всего 1–6%.**

Кроме абсолютного и относительного количества этих клеток оценивается и их активность, то есть способность поглощать инородные тела. Данный показатель для гранулоцитов записывается как *фагоцитирующие гранулоциты* и имеет норму **82–90% от общего числа гранулоцитов. Норма фагоцитирующих моноцитов — 75–85%.**

Иммуноглобулины — это антитела, нейтрализующие вирусы и другие инородные тела в организме. Выделяют несколько классов иммуноглобулинов: иммуноглобулины класса A (IgA), иммуноглобулины класса M (IgM), иммуноглобулины класса G (IgG).

Иммуноглобулины класса A (IgA) вырабатываются B-лимфоцитами и в основном присутствуют на поверхности слизистых оболочек, защищая их от поражения инфекцией. Уровень IgA в разных лабораториях измеряется по-разному, здесь мы приведем наиболее часто встречающееся измерение — грамм на литр. Концентрация иммуноглобулинов растет с возрастом и поэтому оцениваться может только в соответствии с возрастными периодами пациента. Так как градация здесь очень подробная, для удобства приведем таблицу (табл. 1)

Повышение уровня IgA дает право врачу-диагносту заподозрить одно из следующих заболеваний: хронические гнойные инфекции, особенно желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей

Таблица 1

Содержание IgA в крови в норме

Возраст	Уровень IgA, г/л
4,3–8,6 недели	0,02–0,5
8,6 недели — 5 месяцев	0,04–0,8
5–9 месяцев	0,08–0,8
9–12 месяцев	0,15–0,9
12–24 месяца	0,15–1,1
24 месяца — 3 года	0,18–1,5
3–5 лет	0,25–1,6
5–8 лет	0,35–2,0
8–12 лет	0,45–2,5

(астма, туберкулез); аутоиммунные заболевания, например, ревматоидный артрит (ранние стадии); множественная миелома (IgA-тип); хронические поражения печени (гепатит, цирроз); алкоголизм.

Пониженные значения регистрируются гораздо реже. Как правило, они связаны с приемом некоторых препаратов (антидепрессантов, гормональных средств и т. д.) или с онкологическими заболеваниями и последствиями их лечения.

Иммуноглобулины класса М (IgM) вырабатываются клетками плазмы крови и берут на себя первый удар бактерий и вирусов, организуя «иммунный ответ». Именно по наличию иммуноглобулинов класса М (IgM) судят о стадии воспалительного процесса — в начале иммунного ответа синтезируются антитела класса IgM, и лишь через 5 суток начинается синтез антител класса IgG.

Значительное повышение концентрации IgM в крови наблюдается при ряде инфекций, как

у взрослых, так и у новорожденных. Повышенное содержание IgM в пуповинной крови — диагностический критерий внутриутробной инфекции плода, заражения возбудителями краснухи, сифилиса, токсоплазмоза, цитомегалии.

Анализ на иммуноглобулин класса М назначают при частых или хронических инфекциях дыхательных путей (постоянные насморки, воспаление легких), а также при гнойных воспалениях среднего уха, менингите, сепсисе, при частом поносе, артритах и нарушениях работы печени.

В норме содержание иммуноглобулина класса М в крови является довольно постоянной характеристикой. Так, с рождения до года в крови здоровых малышей обычно определяется от 0,4 до 1 г/л, у взрослых женщин — 0,7–2,8 г/л, мужчин — 0,6–2,5 г/л.

Повышение уровня IgM в крови свидетельствует об остром воспалительном процессе. Это могут быть внутриутробные инфекции у новорожденных, острые и хронические гнойные инфекции, особенно желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей, артрит, острые и хронические поражения печени (гепатит, цирроз), энтеропатии, паразитарные заболевания.

Понижение уровня IgM может свидетельствовать о приобретенной недостаточности, в связи с лучевой терапией, ожогами, лимфомой. Но это может быть и врожденная недостаточность, а также прием декстрана, препаратов золота.

Антитела класса G (IgG) играют основополагающую роль в обеспечении длительного иммунитета при инфекционных заболеваниях. Дефицит IgG ослабляет сопротивляемость к инфекциям.

Производство IgG возрастает в ответ на хроническую или повторную инфекцию. Но случается это не сразу, а через 5 суток после того, как инфекция заявила о себе.

Иммуноглобулины G имеют небольшой молекулярный вес и поэтому могут (единственные из всех иммуноглобулинов) проникать через плаценту от матери к плоду. Таким образом, обеспечивается пассивный иммунитет новорожденного ребенка к некоторым инфекционным заболеваниям, например к кори. В крови у плода и новорожденного содержатся только материнские IgG. Они исчезают очень рано, не позже 9 месяцев после рождения, когда начинается синтез собственных IgG.

Поэтому до 12 месяцев нормой считается выделение от 3,5 до 11,1 г/л иммуноглобулинов G, с года до 10 лет это значение равняется 7,3–13,5 г/л, а во взрослом возрасте вырастает до 8–18 г/л.

Повышение уровня IgG свидетельствует о гнойных инфекциях (инфекционный мононуклеоз, туберкулез, лепра и др.), о так называемых аутоиммунных заболеваниях, особенно о красной волчанке и ревматоидном артрите, о хронических поражениях печени, о заражении паразитами.

Причиной понижения уровня IgG может быть приобретенная (в процессе развития новообразований лимфатической системы или после проведенного лечения) или врожденная недостаточность, а также ВИЧ-инфекция.

Резус-фактор

Казалось бы, о резус-факторе можно сказать в двух словах: это группа крови. Кровь бывает I, II,

III и IV группы, отрицательная или положительная. Но что это означает для каждого конкретного человека? Зачем нужно знать свою группу и может ли она поменяться в течение жизни?

Своему открытию группы крови обязаны обычной макаке вида резус. Ученый из Австралии Карл Ландштейнер, который впервые выделил и описал группы крови, обнаружил в эритроцитах макаки-резуса антиген, который получил название «резус-фактор».

Этот же фактор есть и у людей, но не у всех. Отсюда и пошло название — есть фактор, значит резус позитивен (Rh+), нет фактора — резус негативный (Rh−). На этой основе были выделены две группы крови. Известно, что у 86% «белых» людей (и у 99% индейцев и азиатов) группа крови — положительная, а у 14% — отрицательная.

Резус-фактор передается от родителей детям. Причем позитивный резус-фактор — доминантный, то есть у пары с положительной группой крови наверняка родится ребенок с тем же положительным фактором.

Кровь «резус-негативных» и «резус-позитивных» людей не совместима. Если человеку с резус-негативной группой перелить резус-позитивную кровь, у него начнут выделяться антитела в таких количествах, что это может привести к шоку и смерти человека.

Одновременно с резус-фактором определяют и группу крови. Мы привыкли к обозначениям групп как первой, второй, третьей и четвертой, но в распечатке анализов мы можем встретить и другое обозначение групп, основанное на отсутствии, наличии или комбинации антигенов *A* и *B*. Так,

первая группа может быть обозначена как 0 (антигены *A* и *B* отсутствуют), вторая — *A*, третья — *B*, а четвертая — *AB* (присутствуют оба антигена).

Группа крови и резус-фактор остаются постоянными на протяжении всей жизни. Связь между группой крови и полом отсутствует. Все четыре группы крови равномерно распределяются между мужчинами и женщинами. Существуют законы наследования групповых признаков крови. Основные правила наследования заключаются в следующем. У ребенка не могут появиться групповые признаки *A*, *B* и резус, если они отсутствуют у родителей. Если родители (один или оба) имеют группу крови 0 (I), то их ребенок не может иметь группу *AB* (IV). В браках, в которых родители (один или оба) имеют группу крови *AB* (IV), не может родиться ребенок с группой крови 0 (I). Если у отца и матери I группа крови, то и у ребенка может быть только I группа. Если у отца и матери II группа крови, то у ребенка будет I или II. Если же у отца и матери III группа крови, то у ребенка может быть только I или III группа крови, но не II или IV. Если у отца II группа крови, а у матери — III, у ребенка может быть IV.

Глава 2
ИССЛЕДОВАНИЯ МОЧИ

Анализ мочи — чуть менее, чем анализ крови, но все же весьма информативный способ узнать, что происходит в организме. Дело в том, что моча образуется в почках — так называемых химических лабораториях организма. Чтобы это утверждение было понятным, напомним, как все происходит.

Почка прокачивает через себя всю кровь, очищая ее от вредных для жизнедеятельности организма веществ. Эти вещества скапливаются в лоханках почки, чтобы затем излиться через мочеточник и собраться в мочевом пузыре.

За сутки организм здорового человека вырабатывает не менее литра мочи, и по ее составу можно судить не только об идущих в нем обменных процессах, но и о возможных заболеваниях и нарушениях.

Общий анализ мочи. Физические свойства

Общий анализ мочи входит в состав обязательных исследований при первичном обращении к врачу, независимо от того, на что жалуется боль-

ной. Результаты этого анализа, вместе с данными, полученными при общем анализе крови, позволяют нарисовать общую картину состояния пациента, исключить определенные заболевания и заподозрить другие.

При общем анализе мочи определяют ее физические свойства (цвет, прозрачность, плотность, запах, реакция и наличие осадка), химический состав, исследуют осадок и проверяют наличие бактерий и грибков.

Для того, чтобы получить достоверные результаты, важно правильно собрать материал для общего анализа мочи. Для этого надо утром, сразу после сна, тщательно вымыть половые органы и собрать всю порцию мочи в чистую, хорошо просушенную посуду. В плохо вымытой посуде моча быстро мутнеет и приобретает щелочную реакцию.

Хранить мочу до проведения общего анализа можно не более 1,5 часа. Более позднее исследование мочи будет недостоверным, потому что изменяется ее клеточный состав.

Исследование *физических свойств* мочи начинается с определения **цвета**. В норме моча имеет желтый цвет. Насыщенность желтого цвета зависит от концентрации растворенных в ней веществ. Если человек часто мочится и выпивает много жидкости, его моча будет иметь более блеклый цвет. Если имеет место факт застоя мочи в организме, жидкость будет иметь более концентрированную окраску.

Некоторые продукты и напитки имеют свойство окрашивать мочу (это надо учитывать перед тем, как сдавать анализ). Так, свекла придает ей красную окраску (что может заставить врача заподоз-

рить следы крови в моче), морковь — оранжевую. Активными красителями являются различные сладкие газировки и любые другие продукты, в состав которых входят химические красители. Некоторые поливитамины также способны изменить цвет мочи.

Патологически измененный цвет мочи (не связанный с приемом в пищу обозначенных выше продуктов и веществ) может указать врачу на явные проблемы. Так, мутно-красный цвет говорит о серьезных проблемах с почками или камнях в мочевыводящих путях — красный цвет моче придает выделяющаяся из травмированных органов и тканей кровь. При повышенном выделении билирубина (желтого пигмента, входящего в состав желчи) моча приобретает ярко-желтый цвет и свидетельствует о проблемах с печенью. При болезнях крови моча может стать черной, а при лейкемии — молочно-белой.

Второй показатель — **прозрачность мочи**. У здорового человека свежая моча абсолютно прозрачна. Мутность мочи обусловлена наличием в ней большого количества клеточных образований, солей, слизи, бактерий, жира.

Помутнение мочи также может указывать на содержание в ней мельчайших частичек крови, однако в большинстве случаев является признаком инфекции (то есть бактериурии). В принципе, на основе этого показателя человек может предварительно сам диагностировать себя: даже если нет никаких других симптомов болезни, мутная моча говорит о наличии инфекции мочевыводящих путей. В ходе проведенных исследований оказалось, что в 73% случаев этот диагноз подтверждается последующими анализами.

В ходе физических исследований мочи определяется также ее **запах**. В норме запах мочи нерезкий, неспецифический. При разложении мочи бактериями на воздухе или внутри мочевого пузыря, например, в случае воспаления мочевыводящих путей, появляется аммиачный запах. В результате гниения мочи, содержащей белок, кровь или гной, например, при раке мочевого пузыря, моча приобретает запах тухлого мяса. При наличии в моче кетоновых тел (ацетон, ацетоуксусная кислота, бета-оксимасляная кислота) моча имеет фруктовый запах, напоминающий запах гниющих яблок.

Реакцией мочи называют ее кислотно-щелочной баланс. В норме реакция мочи кислая. Но она во многом зависит от питания: мясная диета «подкисляет» мочу, растительная — подщелачивает. При смешанном питании образуются главным образом кислые продукты обмена, поэтому считается, что в норме реакция мочи кислая.

На результатах исследования реакции мочи может сказаться время, прошедшее от момента сбора пробы до непосредственно анализа. При длительном стоянии в теплом помещении моча разлагается, выделяется аммиак и баланс сдвигается в щелочную сторону. Это в свою очередь влияет на результаты дальнейших исследований: снижается относительная плотность, разрушаются лейкоциты.

Если анализ проведен вовремя, а реакция все равно щелочная, есть повод заподозрить хроническую инфекцию мочевыводящих путей, тяжелые отравления с поносом и рвотой.

Если кислотность мочи выше 7 единиц, это может указывать на высокую температуру, сахарный

диабет, туберкулез почек или мочевого пузыря, почечную недостаточность.

И наконец, завершают физические исследования анализ на **удельный вес**, или **относительную плотность** мочи. У здорового человека моча чуть плотнее воды. Ее удельный вес — 1,018–1,024. Этот показатель говорит очень многое о функциональном состоянии почек, и его значения, выходящие далеко за пределы нормы, служат веским основанием для проведения дальнейших исследований и выяснения причин отклонений.

Резкое повышение относительной плотности мочи говорит о наличии в ней значительного количества белка и глюкозы. Белок свидетельствует о воспалительных процессах в организме, а в сочетании с сахаром почти наверняка указывает на сахарный диабет. Его можно заподозрить только по одному общему анализу мочи при цифрах относительной плотности от 1,030 и выше на фоне нормального мочеотделения.

Низкий удельный вес (при значениях 1,010 и ниже) возникает по другим причинам. Во-первых, это явление может спровоцировать большое потребление жидкости — чем больше человек пьет, тем более разведенной образуется у него моча. Во-вторых... Здесь стоит прерваться и объяснить, что моча скапливается и концентрируется в мельчайших сосудиках почек под воздействием гормона АДГ, вырабатываемого гипофизом. Когда гормона достаточно, тканями почек всасывается больше воды и в результате образуется небольшое количество концентрированной мочи. А вот в отсутствие гормона всасывания воды не происходит, моча разводится и выделяется менее концентрированной.

Если организм вырабатывает недостаточно гормона, развивается болезнь, которая носит название *нейрогенный несахарный диабет*. Она заключается в том, что ткани почки перестают удерживать воду. И вся она «изливается» вместе с мочой, разводя ее концентрацию и снижая удельный вес. Это происходит, даже если человек перестает пить воду — организм просто обезвоживается, а мочеотделение не прекращается. Относительная плотность мочи при этом может упасть ниже 1,005, то есть из организма будет выливаться почти чистая вода.

Причиной такой болезни часто является нарушение функций гипофиза или гипоталамуса, которые перестают производить гормон в нужном объеме. Иногда в этом виновата травма головы, но также можно заподозрить опухоли мозга, тромбозы, лейкозы, энцефалит после острой инфекции и другие заболевания.

Кстати, к похожим симптомам приводит прием этилового спирта — он временно подавляет образование гормона. Достаточно 25 граммов безводного спирта (то есть 100 г водки), чтобы через час вызвать явление диуреза (то есть неспособности ткани удерживать влагу). Влага уходит как в виде мочи, так и с парами воды при дыхании, в виде испарений с поверхности кожи. Именно поэтому наутро сильно выпивший человек страдает от ощущения сухости во рту.

Но бывает и так, что гормон производится в нормальном количестве, а ткани влагу все равно не удерживают. Это явление называют *нефрогенным несахарным диабетом*. Оно может быть связано с частыми воспалительными заболеваниями почек, с хронической почечной недостаточностью. Иногда его провоцируют развивающаяся артери-

альная гипертония, мышечная слабость, недостаток калия в организме. В редких случая встречается врожденный нефрогенный диабет — в этом случае относительная плотность мочи может снизиться до 1,005.

Химические исследования мочи. Белок в моче

В ходе химических исследований определяют состав мочи и также наличие или отсутствие в нем таких компонентов, как *белок*, *глюкоза*, *кетоновые тела* (продукты обменных процессов между жирами, белками и углеводами), *пигменты* и т. д. Каждый из этих показателей имеет немалое значение в диагностике того или иного заболевания, а их совокупность позволяет не только правильно определить болезнь, но и назначить эффективное лечение.

Расшифровку данного вида анализа начнем с белка. **В норме белок в общем анализе мочи отсутствует.** Правда, физиологической (то есть неопасной) нормой предусмотрены некоторые минимальные значения белка. Так, у мужчин в течение суток допустимо выделение не более 150 мг белка из мочевого тракта, в который выходят протоки предстательной железы. Но эта концентрация настолько мала, что она не выявляется в разовых порциях и может быть определена только с помощью исследования суточного объема мочи.

Выделение белка с мочой называется *протеинурией* (от протеин — белок и урина — моча). Ранее употребляли термин альбуминурия, но потом выяснилось, что выделяется не только альбумин (простые белки), но и другие разновидности белка. Если это явление временное и непостоянное, то осо-

бой тревоги оно вызывать не должно. Дело в том, что небольшие примеси белка в крови могут возникать вследствие внешних причин: бывает, понервничает человек, переохладится или перенапряжется — ток крови замедляется, и белок из кровяных телец просачивается сквозь почечные мембраны в мочу. Такую ситуацию называют *функциональной* (то есть не предполагающей разрушений ткани почки или мочевыводящих путей и других внутренних органов) протеинурией.

Наличие белка в моче также может быть следствием употребления в пищу продуктов с большим содержанием белка (мясо, яйца), функциональная протеинурия возникает и после различных вегетативных кризов, колик, инфаркта миокарда, приступа эпилепсии, инсульта или психического возбуждения у лиц с неустойчивой вегетативной нервной системой.

Но не стоит считать, что небольшие примеси белка в моче абсолютно безвредны. С тех пор, как стали применять современные, более точные методы исследования внутренних органов, выяснилось, что даже при отсутствии других симптомов, периодическое обнаружение белка в анализе мочи часто связано с воспалениями мельчайших почечных проток — так называемых клубочков почки. Как любое воспаление, этот процесс довольно разрушительно воздействует на организм в целом и может развиться в пиелонефрит.

Постоянное присутствие белка в моче называют *органической протеинурией*, имея в виду, что она всегда связана с нарушениями в работе внутренних органов. Чаще всего она указывает на заболевания почек или мочевыводящих путей. По тому,

какой белок и в каком количестве обнаруживается, можно судить и о характере заболевания.

Если в моче выделяются белки, входящие в состав эритроцитов, обычно предполагают инфекционное заболевание или отравление. При выделении альбумина можно говорить о воспалении почек, сахарном диабете, застойных явлениях сердечного происхождения, туберкулезе. Заметным сбросом в мочу белка часто проявляют себя воспаления мочевыводящих путей или инфекции, передающиеся половым путем, но, как правило, такая протеинурия не превышает 1 г/л.

Глюкоза в моче

Глюкоза — это вид сахара, при расщеплении которого в организме человека высвобождается энергия, необходимая для поддержания обменных процессов. Именно поэтому анализ на глюкозу в народе часто называют анализом на сахар.

В норме глюкоза в общем анализе мочи отсутствует. Хотя на самом деле в моче содержатся следы сахара (до 0,2–0,3 г/л), но они не обнаруживаются обычными качественными пробами. Поэтому считается, что в норме в общем анализе мочи не должно быть глюкозы.

Точно определить (это бывает очень важно сделать при сахарном диабете и ряде других заболеваний), есть ли сахар в моче или нет, а если есть, то в каких объемах, можно только исследуя всю суточную дозу выделенной мочи. Кроме того, на проведении анализа может сказаться и ряд внешних факторов — так, следы глюкозы могут обнаружиться, если мочу собрали в посуду из-под сладко-

го сока или сиропа, которую недостаточно хорошо вымыли. Лаборатория может оценить как появление сахара в моче и другие примеси: например, фруктозу или пентозу (если человек перед сдачей анализов съел много фруктов), лактозу (на определенных этапах беременности или после родов), галактозу (если у пациента отмечается недостаток ферментов, отвечающих за переваривание молока). Поэтому при выявлении сахара в моче можно попросить повторить анализ или сделать его с современными реагентами.

Если наличие глюкозы подтвердилось, причиной ее появления могут быть два фактора — увеличение концентрации сахара в организме или нарушения в работе почек. Критическим считается значение выше 9,9 ммоль/л, специалисты называют такую концентрацию «преодолением почечного порога» и используют в этом случае термин *глюкозурия.*

Как правило, при выявлении сахара в моче врачи автоматически ставят диагноз — сахарный диабет. Это одна из самых распространенных причин глюкозурии. Но он может быть подтвержден только в том случае, если превышение нормального содержания сахара показывает и анализ крови.

Но бывает и так, что повышение сахара в крови не тестируется. Тогда специалист должен уделить особое внимание исследованию сахароподобного вещества в моче. Возможно, это и не глюкоза. Если же анализ подтверждается, тогда исследуются почки. Иногда глюкозурия носит временный характер и является реакцией организма на поступление с пищей большого количества углеводов, когда организм временно теряет способность усваивать

сахар (так называемая алиментарная глюкозурия), после эмоционального напряжения и стресса (эмоциональная глюкозурия), приема некоторых лекарств (кофеина, кортикостероидов). При постоянном выявлении сахара в моче ставится диагноз патологической глюкозурии, причиной которой, скорее всего, являются хронические заболевания печени, почек и ряда других органов.

Кетоновые тела в моче

Кетоновые (или ацетоновые) тела — это органические соединения, являющиеся промежуточными продуктами белкового, жирового или углеводного обмена. Они образуются в печени и служат для дальнейшего метаболизма в организме. Как правило, кетоновые тела расщепляются на другие составные и в чистом виде из организма не выводятся, но допустимо небольшое выделение их с мочой — 20–50 мг в сутки. Так как обнаружить такую концентрацию в разовой порции мочи практически невозможно, считается, что **в норме кетоновые тела в анализе мочи отсутствуют.**

Если анализ все-таки выявил содержание кетоновых тел в моче, это свидетельствует о серьезных нарушениях в работе внутренних органов. Если наряду с кетоновыми телами обнаруживается еще и сахар — это свидетельствует о развитии сахарного диабета.

Дело в том, что если в организме не вырабатывается инсулин, то жирные кислоты начинают поступать в повышенном количестве из жировой ткани в кровь. Жирные кислоты крови превращаются печенью в кетоновые тела крови. Организм не в со-

стоянии усвоить из крови все кетоновые тела, образующиеся в повышенных количествах, и поэтому они начинают выводиться с мочой. Но все избыточное количество кетоновых тел вывестись не может, и поэтому их концентрация в крови начинает неуклонно повышаться, что и приводит к состоянию *кетоацидоза*. Кетоацидоз также называется диабетической комой, и если это тяжелое состояние, вызванное недостатком инсулина, не лечить, то оно заканчивается фатально. Кетоацидоз проявляется следующими симптомами: тошнотой, рвотой (что может привести к потере жидкости организмом), болями в животе и шумным и частым дыханием. Также могут наблюдаться и другие симптомы — розовый румянец, сухая кожа и полость рта, запах ацетона, частый и слабый пульс, пониженное артериальное давление.

Если сахар не обнаружен, но кетоновые тела тестируются, речь может идти об ацидозе (закислении) организма. Такое явление наблюдается при голодании (в этом случае сахар перестает сжигаться, но начинает «сгорать» внутренний жир; кетоновые тела в этом случае выделяются как продукты метаболизма жира), в случае нерационального питания с преобладанием жирных продуктов (схожий механизм образования кетоновых тел), при желудочно-кишечных расстройствах (вследствие рвоты и диареи), при отравлении и лихорадочных состояниях.

Желчные пигменты в моче

Желчные пигменты — это продукты распада белков крови. Они образуются в основном в печени

и являются одним из элементов желчи. Их появление в моче — негативный признак, свидетельствующий о нарушении в работе внутренних органов. То есть **в норме желчные пигменты в моче** встречаются в столь незначительных количествах, что при анализах **не выявляются.**

Тем не менее при более тщательном исследовании могут быть выделены билирубин и уробилиноген.

Билирубин — основной желчный пигмент. Его наличие в моче (в дозах, выявляемых при анализе разовой порции мочи) может указывать на поражение печени (печеночные желтухи) или нарушения оттока желчи (опухоли, отеки, камни в желчном пузыре). Эта картина также характерна для отравлений свинцом, алкогольной интоксикации, приеме лекарственных средств (барбитураты, органические соединения мышьяка).

Уробилиноген некоторыми исследователями расценивается как продукт распада билирубина, его содержание в моче **в норме достигает 10–15 мг/л.** Если с мочой выделяется повышенное содержание уробилиногена, это является свидетельством недостаточности функции печени, например при печеночной или гемолитической желтухе. Это явление также может наблюдаться при самых различных поражениях печени (гепатит, цирроз) и при заболеваниях соседних с печенью органов (при приступе желчной или почечной колики, холецистите, при энтеритах, запорах и т. д.).

Полное исчезновение уробилиногена из мочи при тестировании билирубина является свидетельством прекращения поступления желчи в кишечник. Такое состояние часто наблюдается при заку-

порке протока желчного пузыря (желчнокаменная болезнь) или общего желчного протока (желчнокаменная болезнь, раковые поражения поджелудочной железы и др.).

Исследования осадка мочи

Цель исследования осадка мочи под микроскопом — определить природу тех составных частей мочи, которые находятся в ней в виде взвеси и поэтому не определяются при химическом исследовании профильтрованной мочи. Эти составные части, находясь в моче в значительном количестве, образуют муть, которая при стоянии мочи выпадает в виде осадка на дно сосуда. Нередко внешний вид осадка, его цвет и консистенция, а также реакция и температура мочи уже могут дать некоторое представление о его природе. Однако в большинстве случаев для точного распознавания характера составных частей осадка необходимо микроскопическое исследование.

При таком исследовании каплю выделенного осадка помещают на предметное стекло и рассматривают при сильном увеличении. При этом подсчет всех выявленных элементов ведется, можно сказать, «вручную», точнее, на глаз. Поэтому в достоверности полученных результатов можно и нужно сомневаться, а при подозрении на серьезное заболевание настаивать на проведении повторного анализа.

В ходе исследования осадок мочи делят на *организованный* (элементы органического происхождения — эритроциты, лейкоциты, эпителиальные клетки и цилиндры) и *неорганизованный* (элемен-

ты неорганического происхождения — кристаллические и аморфные соли).

При анализе осадка мочи в нем может быть выявлен гемоглобин. **В норме гемоглобин в общем анализе мочи отсутствует.** Его появление указывает на активный процесс разрушения эритроцитов в сосудах, что может быть следствием воспалительных заболеваний мочеполовой системы, камней в почках. Зрительно такую мочу очень легко отделить от здоровой — она бывает черного цвета.

Но это довольно редкое состояние. Гораздо чаще выявляется повышенное содержание *эритроцитов*. **В норме за сутки с мочой выделяется 2 млн. эритроцитов,** что при исследовании осадка мочи составляет 0–3 эритроцита в поле зрения для женщин, и 0–1 эритроцит в поле зрения для мужчин. Если эритроцитов больше, это явление носит название гематурия (кровь в моче). Оно свидетельствует о воспалительном процессе или других нарушениях в работе внутренних органов.

В мочевом осадке эритроциты могут быть неизмененные (содержащие гемоглобин) и измененные (лишенные гемоглобина, выщелоченные). Свежие неизмененные эритроциты характерны для поражения мочевыводящих путей (цистит, уретрит, прохождение камня). Измененные эритроциты чаще всего указывают на проблемы с почками (пиелонефрит, туберкулез почки).

Для определения причин гематурии пациента могут попросить пройти *тройной тест*. Его еще называют пробой трех сосудов. Суть в том, что больному надо собрать мочу последовательно (за один прием мочеиспускания) в три сосуда. При кровотечении в мочевыводящих путях эритроци-

тов больше в первой порции (неизмененные эритроциты), из мочевого пузыря — в последней порции (неизмененные эритроциты), при других источниках кровотечения эритроциты распределяются равномерно по всем трем порциям (выщелоченные эритроциты).

В ходе исследования осадка мочи выделяют также *лейкоциты*. В моче здорового человека они содержатся в небольшом количестве. **Норма для мужчин 0–3, для женщин и детей 0–6 лейкоцитов в поле зрения.**

Увеличение количества лейкоцитов можно трактовать по-разному, в зависимости от совокупности других симптомов. Так, если наряду с повышенным количеством лейкоцитов в ходе анализа выявляется и наличие бактерий в моче, а также если пациент жалуется на болезненное или учащенное мочеиспускание, высокую температуру или боль в пояснице, с большой долей вероятности можно предположить наличие воспалительного процесса инфекционной природы в почках или мочевыводящих путях. При этом место воспаления также уточняется при помощи тройного теста. Преобладание лейкоцитов в первой порции указывает на уретрит (воспаление мочевого канала) или простатит (заболевание простаты), в третьей — на цистит (воспаление мочевого пузыря), равномерное распределение лейкоцитов во всех порциях свидетельствует о поражении почек.

Если повышенные значения лейкоцитов не сопровождаются появлением в моче бактерий и нарушениями в мочеиспускании, речь, скорее всего, идет о хроническом воспалении почек, опухоли мочевого пузыря, туберкулезе почки. Впрочем,

здесь также можно заподозрить загрязнения при сборе мочи или состояние после лечения антибиотиками.

Иногда в распечатке исследования осадка мочи отмечается рост лейкоцитов, при этом бактерии не обнаруживаются. Если такая картина сопровождается жалобами на частые, болезненные мочеиспускания, вполне возможно, что анализ указывает на скрытые инфекции, или инфекции, передающиеся половым путем. Их источник — мельчайшие вирусы, которые довольно редко удается выявить при общем анализе. Для уточнения причины болезни следует сдать анализ «на посев» на специальные среды.

Помимо всего вышеописанного в мочевом осадке практически всегда встречаются *клетки эпителия*. **В норме в общем анализе мочи не больше 10 эпителиальных клеток в поле зрения.** Они имеют различное происхождение. Специалисты выделяют несколько видов таких клеток и по их наличию судят о возможности того или иного заболевания.

Так, клетки плоского эпителия попадают в мочу из влагалища, уретры и особого диагностического значения не имеют. Клетки переходного эпителия выстилают слизистую оболочку мочевого пузыря, внутренних полостей почки, крупных протоков предстательной железы. Появление в моче большого количества клеток этого эпителия может наблюдаться при воспалении этих органов, при мочекаменной болезни и новообразованиях мочевыводящих путей. Клетки почечного эпителия выявляются при поражениях кровоснабжения почек, интоксикациях, лихорадочных, инфекционных заболеваниях, расстройствах кровообращения.

В ходе исследования осадка мочи могут быть выявлены *цилиндры*. Это белок, свернувшийся в просвете почечных канальцев, он принимает форму самих канальцев, поэтому и похож на маленький цилиндр.

Хотя в моче здорового человека за сутки могут быть обнаружены единичные цилиндры в поле зрения микроскопа, такое небольшое количество не выявляется в разовых порциях. Поэтому **в норме в общем анализе мочи цилиндры отсутствуют.** Появление большого количества цилиндров является несомненным признаком поражения почки.

Осадок неорганического происхождения состоит из солей в виде кристаллов и аморфных масс. Состав солей зависит от pH мочи и других свойств. Например, при кислой реакции мочи обнаруживаются мочевая кислота, ураты, оксалаты. При щелочной реакции мочи — кальций, фосфаты. По тому, какие соли определяются, можно косвенно судить о составе камней при мочекаменной болезни. Самостоятельного значения с точки зрения диагностики эти пробы не имеют.

Исследования на бактерии

У здорового человека моча в почках и мочевом пузыре стерильна. При мочеиспускании в нее попадают микробы из нижнего отдела мочеиспускательного канала, но их количество не больше 10 000 в 1 мл. Поэтому считается, что **бактерии в норме в общем анализе мочи отсутствуют.**

Если в ходе исследования под микроскопом определяется больше одной бактерии в поле зрения, врач имеет право говорить о *бактериурии* (патоло-

гическом росте бактерий). Момент, с которого надо начинать бить тревогу, обозначается в анализах как отметка в 100 000 бактерий на 1 мл мочи. Распознают, какие именно бактерии начали размножаться, при помощи посева мочи (об этом чуть позже).

Если анализ выявил бактериурию, о ее причинах можно судить, рассмотрев другие результаты. Так, когда наравне с ростом бактерий отмечается и завышенное значение лейкоцитов и все это сопровождается расстройством мочеиспускания или высокой температурой, есть все основания предполагать наличие инфекции мочевыводящих путей. Как правило, при таких показателях врач назначает антибактериальную терапию.

Анализы, в которых отмечен и рост бактерий, и увеличение числа лейкоцитов, но при этом человек не испытывает никаких болезненных симптомов, могут указывать на скрытые инфекции, или инфекции, передающиеся половым путем. Впрочем, эта ситуация характерна и для нарушений внутренних органов — хронических воспалений, опухолей. В любом случае такие показатели должны послужить основанием для более тщательного исследования организма.

В ходе бактериологического анализа могут быть выявлены болезнетворные грибы рода *Candida*. Эти микроорганизмы — нередкие обитатели влагалища, в мочу они могут попадать при нарушении правил гигиены при сдаче анализов, а также при их размножении в условиях подавленного иммунитета. Выявление грибов не всегда говорит о заболевании, лечение может быть показано, только если имеются другие симптомы «молочницы» — обильные выделения, зуд, боли внизу живота. Если этих

симптомов нет, врач, скорее всего, посоветует заняться повышением иммунитета.

При выявлении повышенного фона бактерий врачи часто советуют сдать анализ на *бактериальный посев*. В его ходе определяются не только конкретные микроорганизмы, но и их чувствительность к тем или иным антибиотикам, что определяет методику дальнейшего лечения.

Обычно для анализа на посев мочу собирают в стерильный контейнер, который пациент получает в лаборатории. Сбор утренней мочи проводится после тщательного туалета наружных половых органов. Первые 10–15 мл мочи для анализа не используются. Последующие 30–100 мл собираются в стерильный контейнер с крышкой.

Если такую посуду в лечебном учреждении не выдали, можно просто накануне прокипятить банку с плотно прилегающей крышкой. Но учтите, что кипятить ее нужно не менее 10 минут.

Мочу доставляют в лабораторию в течение 1,5–2 часов после сбора. Допускается хранение мочи в холодильнике (при 2–4 °С) не более 3–4 часов. Если моча будет доставлена в лабораторию позже указанных сроков, результаты посева могут быть недостоверны.

В процессе анализа порция мочи «высевается» на питательную среду, в которой происходит бурный рост бактерий. Когда их количество становится достаточным для исследования, определяют преобладающие бактерии и сопровождающие их микроорганизмы. При этом надо иметь в виду, что далеко не все бактерии можно считать болезнетворными — часть их входит в состав микрофлоры и выполняет защитные функции.

Так, не стоит пугаться, если определяются стафилококки (*Staph. epidermidis*) и коринобактерии (*Corynebacterium*) — они обычные спутники здоровых мужчин. А вот если высеиваются стафилококки: золотистый (*S. aureus*), эпидермальный (*S. epidermidis*) в количестве более 106–107 КОЕ/мл, сапрофитный (*S. saprophyticus*), энтерококки (*Enterococcus*), кишечная палочка (*E. coli*), цитробактер (*Citrobacter*), энтеробактер (*Enterobacter*), протей (*Proteus vulgaris*), дрожжевой грибок (*Candida albicans*), стоит продолжать исследования и внимательно прислушиваться к советам специалистов.

Специальные пробы мочи

При подозрении на заболевания печени, почек и других внутренних органов наряду с общим анализом мочи могут быть проведены и специальные пробы, оценивающие общее количество выделяемой мочи, закономерности ее распределения по порциям, состав мочи в определенное время суток и т. д.

Так, для исследования функций почек пациента могут попросить сдать *пробу Зимницкого*. Она проводится при обычном пищевом и водном режимах. Собирается моча в течение суток, через каждые 3 часа, в отдельные бутылки. На каждой бутылке отмечается номер порции и время, например: моча по Зимницкому — 1 порция с 6 до 9 часов; 2 порция — с 9 до 12 часов и т. д. Последняя порция — с 3 часов ночи до 6 часов утра следующего дня. Всего 8 порций. Желательно их доставить в лабораторию одновременно с окончанием пробы. В лаборатории в каждой порции измеряются плотность и количество мочи, поэтому если в какой-то порции моча не поместилась в одну бутылку, то остатки

выливают во вторую бутылку и на этикетке пишут: «Дополнительное количество мочи к порции...».

В ходе данных проб еще раз определяют все физические и химические свойства мочи, но уже относительно ко времени ее выделения. Проба служит для контроля над эффективностью лечения, а также для его коррекции.

С помощью *анализа мочи по Нечипоренко* врач оценивает состояние, функции почек и мочевыводящих путей. Анализ мочи по Нечипоренко обычно назначается после общего анализа мочи, если в клиническом анализе были выявлены отклонения от нормы показателей. Анализ мочи по Нечипоренко позволит более подробно изучить эти нарушения для правильной постановки диагноза.

Чтобы получить достоверный результат исследования, важно правильно собрать порцию мочи для анализа. Для этого после тщательного туалета половых органов собирают среднюю порцию мочи: первое количество выделенной мочи (15–20 миллилитров) пропускают, а среднюю порцию утренней мочи помещают в подготовленную чистую посуду.

Для проведения анализа врачи используют 1 миллилитр из сданной пациентом порции мочи и подсчитывают количество компонентов мочи на 1 миллилитр. **Нормы анализа мочи по Нечипоренко: эритроциты — не более 1000 на 1 мл мочи, лейкоциты — не более 2000 на 1 мл, цилиндры — не более 20 на 1 мл мочи.**

Повышение значений тех или иных элементов может подтвердить или опровергнуть результаты общего анализа мочи. Проведенные исследования обеспечивают максимальную точность поставленного диагноза.

Глава 3

АНАЛИЗЫ КАЛА

Кал формируется в толстом кишечнике. Он состоит из воды, остатков принятой пищи и элементов желудочно-кишечного тракта — продуктов превращения желчных пигментов, бактерий и т. д. Состав кала, его цвет, вид, консистенция зависят от особенностей организма каждого конкретного человека, от того, какую пищу он предпочитает, в каком регионе живет. Кроме того, на физических и химических характеристиках кала сказываются патологические процессы в кишечнике, печени, поджелудочной железе и других органах, составляющих желудочно-кишечный тракт. Поэтому при любом подозрении на болезнь одного из названных органов или при общем «разбалансе» человеческого организма врач попросит сдать анализы кала.

Хотя направление на исследования кала в лабораторию нередко вызывает у нас чувство неловкости, желание отказаться от сдачи анализа, здесь надо переступить через ненужную стыдливость и выполнить рекомендации врача. Дело в том, что при ряде заболеваний только такой анализ сможет

рассказать специалисту о том, что происходит с нашим организмом.

Анализ кала обычно проводится без какой-либо подготовки. И только в тех случаях, когда задачей исследования является изучение степени усвоения пищи, назначается специальная диета. Правда, если вам предстоит сдать анализ на микроскопическое исследование, лучше воздержаться от приема накануне слабительных средств, препаратов бария сульфата (их назначают перед рентгеном желудочно-кишечного тракта), препаратов железа и свеч на жировой основе. Также необходимо иметь в виду, что в течение 3 дней до исследования кала на скрытую кровь нельзя употреблять в пищу мясо, рыбу и зеленые овощи.

Физические исследования кала

При анализе кала в первую очередь оцениваются его физические свойства. К ним относятся консистенция, количество, цвет, запах и реакция pH.

Такой параметр, как **консистенция** кала, зависит от содержания в нем воды, слизи и жира. **Содержание воды в норме составляет 80–85%** и зависит от времени пребывания каловых масс в нижнем отделе толстой кишки, где происходит ее всасывание.

При запорах содержание воды снижается до 70–75%, при поносах увеличивается до 90–95%. Также жидкую консистенцию калу может придать увеличенное количество слизи, что зачастую происходит при воспалениях в толстой кишке.

Если в анализах консистенция характеризуется как *мазевидная* или *тестообразная*, имеется в виду, что в кале содержится большое количество жира.

Для удобства расшифровки анализов приведем здесь все слова, которыми может оцениваться его консистенция, а также объясним, что они означают для специалистов. Так, если в анализе пишется *«кал плотный, оформленный»*, это помимо обозначения нормы может говорить о недостаточности желудочного пищеварения. *Мазевидный* кал характерен для нарушения секреции поджелудочной железы и отсутствия поступления желчи. *Жидкий* кал бывает при недостаточном переваривании в тонкой кишке (энтерит, ускоренная эвакуация содержимого желудка) и толстой кишке (колит с изъязвлением, гнилостный колит или повышенная секреторная функция). *Кашицеобразный* кал тестируется при бродильной диспепсии, колите с поносом и ускоренной эвакуации из толстой кишки, хроническом энтерите. *Пенистый* — при бродильном колите, *«овечий»* (маленькими, плотными фрагментами) — при колите с запором; *лентовидный, карандашеобразный* — при спазме сфинктера, геморроидальных узлах, опухоли сигмовидной или прямой кишки.

О состоянии здоровья может рассказать и **количество** кала. Здоровый человек за 24 часа выделяет *100–200 граммов каловых масс*. Преобладание в рационе питания белковой пищи сопровождается уменьшением, растительной — увеличением количества фекалий. Меньше нормы выделяется при запорах, больше нормы — при нарушении поступления желчи, недостаточном переваривании в тонкой кишке (бродильная и гнилостная диспепсия, воспалительные процессы), при колите с поносом, колите с изъязвлениями, ускоренной эвакуации из тонкой и толстой кишок.

Бывают и экстремальные значения количества кала — до 1 кг и более. В подавляющем большинстве случаев это говорит о недостаточности поджелудочной железы.

Цвет нормальных каловых масс коричневый, обусловлен наличием специфического пигмента — *стеркобилина*. При молочной пище окраска кала менее интенсивная, желтая, при мясной пище — темно-коричневая.

На окраску кала влияют пигменты растительной пищи, лекарственные препараты, и тем не менее по цвету фекалий можно судить о патологических процессах в желудочно-кишечном тракте. Так, черный или дегтеобразный цвет говорит о желудочно-кишечных кровотечениях, темно-коричневый — о недостаточности желудочного пищеварения, гнилостной диспепсии, колите с запором, колите с изъязвлением, повышенной секреторной функции толстой кишки, запорах. Светло-коричневый — указывает на вероятность ускоренной эвакуации из кишечника, красноватый — на колит с изъязвлениями, желтый — на недостаточность переваривания в тонкой кишке, на расстройство пищеварения с появлением бродильных процессов, на нарушения двигательной функции кишечника. Серый или светло-желтый цвет указывает на недостаточность поджелудочной железы, а белый — на отсутствие желчи в кишечнике, что может быть связано с полным перекрытием желчной протоки (камни в желчном пузыре).

Запах каловых масс в норме обусловлен присутствием продуктов распада белков. При обилии белков в пище запах усиливается, при запорах — почти полностью исчезает, так как часть ароматических веществ всасывается в процессе застоя.

Если же запах определяется, то специалисты могут его трактовать как:

- гнилостный — при недостаточности желудочного пищеварения, гнилостной диспепсии, язвенном колите за счет образования сероводорода и других газов;
- зловонный (запах прогорклого масла) — при нарушении секреции поджелудочной железы, отсутствии поступления желчи, бактериальном разложении жира и жирных кислот;
- слабый — при недостаточности переваривания в толстой кишке, запорах, ускоренной эвакуации по кишечнику;
- кислый — при бродильной диспепсии за счет выделения летучих органических кислот (масляная, уксусная, валериановая);
- масляной кислоты — при нарушении всасывания в тонкой кишке и ускоренной эвакуации.

При визуальном осмотре кала могут быть выделены и некоторые примеси, непереваренные частицы. **Непереваренные остатки** пищи могут быть и в нормальном кале; чаще всего это частицы растительной пищи (кожура и зернышки ягод, зерна гороха и т. п.) или кусочки хрящей, сухожилий. При нарушении переваривания жира кал имеет блестящий, жирный вид.

Из патологических составных частей кала слизь, кровь и гной видны невооруженным глазом, если они происходят из толстой кишки. Будучи выделенной в тонкой кишке, слизь перемешивается с калом, а элементы крови (лейкоциты и эритроциты) разрушаются.

Слизь, располагающаяся комочками или тяжами на поверхности кала, свидетельствует о воспалительных изменениях толстой кишки. Для язвенного колита и дизентерии характерно выделение слизи, окрашенной кровью. При геморроидальных кровотечениях неизмененная кровь заметна на поверхности кала.

Гной выделяется с калом при язвенных поражениях толстой кишки (дизентерия, туберкулез, распад опухоли).

Камни из желчного пузыря и поджелудочной железы могут быть обнаружены в кале после приступа колики.

Определение **реакции** кала может происходить как при общем анализе, так и в ходе исследования химических свойств. В норме у здоровых людей, употребляющих смешанную пищу, реакция кала нейтральная или слабощелочная (pH 6,8–7,6), это обусловлено жизнедеятельностью нормальной бактериальной флоры толстой кишки.

Кислая реакция (pH 5,5–6,7) отмечается при нарушении всасывания в тонкой кишке жирных кислот (характерная особенность дисбактериоза). Резкокислая (pH менее 5,5) сопровождает бродильную диспепсию (нарушения пищеварения, проявляющиеся изжогой, отрыжкой, тяжестью под ложечкой, вздутием живота, схваткообразными болями, поносом); дело в том, что при этой форме расстройства активизируется бродильная флора, в результате чего образуется большое количество органических кислот.

Щелочная реакция (pH 8,0–8,5) наблюдается при гниении белков пищи (не переваренных в желудке и тонкой кишке) и продуктов распада при

воспалительных процессах. Резкощелочная (pH более 8,5) — при гнилостной диспепсии (колите).

Здесь у внимательного читателя может возникнуть вопрос: почему при одном и том же нарушении пищеварения — диспепсии — результат анализов может быть разный? Почему в одном случае диспепсия вызывает резкокислую, а в другом — резкощелочную реакцию? Объяснение в том, какого именно рода диспепсия наблюдается. Если размножаются гнилостные бактерии — мы получаем повышенное выделение аммиака и щелочную среду, если бродильные — образуются кислоты, и реакция становится соответствующей. Именно поэтому исследования кислотно-щелочного баланса кала помогают определить, с каким видом бактерий предстоит бороться.

Химические исследования кала

В ходе химических исследований каловых масс определяется наличие в них таких элементов, как белок, гемоглобин, билирубин, стеркобилин, слизь, лейкоциты, мышечные волокна и некоторые другие. Каждый из этих компонентов способен рассказать о том, что происходит в желудочно-кишечном тракте и какие именно нарушения имеют место.

Что касается белка, то его в каловых массах здорового человека быть не должно. Положительная реакция на белок свидетельствует о наличии воспалительного процесса, образовании слизи, плохом пищеварении (когда белок остается в непереваренных остатках), кровотечениях. Каждая из этих причин говорит о том или ином заболевании: о поражениях желудка (гастрит, язва, рак), о пора-

жении двенадцатиперстной кишки, (дуоденит, злокачественная опухоль, язва), поражениях тонкой и толстой кишок. Это также может указывать на проблемы в прямой кишке — геморрой, трещины, злокачественные новообразования, проктит.

Реакция на скрытую кровь позволяет выявить наличие в кале гемоглобина. **В норме такая реакция должна быть отрицательной.** Положительная реакция на кровь (гемоглобин) указывает на кровотечение из любого отдела пищеварительного тракта (десен, варикозных вен пищевода и прямой кишки, пораженных воспалительным процессом или злокачественным новообразованием слизистой желудка и кишечника). Это может быть одним из симптомов геморрагического диатеза, язвы, полипов, геморроя.

Иногда при макроскопическом (то есть невооруженным взглядом) исследовании заподозрить кровотечение не удается (цвет каловых масс остается нормальным). Но специальные диагностические полоски гемоглобин все-таки выявляют. Поэтому при любом подозрении на вышеперечисленные болезни важно настоять на том, чтобы анализ был проведен именно с помощью специальных реактивов и оборудования.

В отличие от самого гемоглобина, обнаружение в ходе анализа кала продуктов его распада — *стеркобилиногена* и *уробилиногена* — встревожить никого не должно. Оба эти элемента образуются в результате жизнедеятельности здоровой бактериальной микрофлоры. Кстати, в процессе анализа их часто не различают и объединяют под одним термином — *уробилиноген*. Уробилиноген окрашивает каловые массы в темно-коричневый цвет.

Стеркобилиноген (это уже продукт распада билирубина) также образуется в толстой кишке в результате жизнедеятельности нормальной бактериальной флоры. В каловых массах здорового человека содержатся *стеркобилиноген* и *стеркобилин*, **в сутки с калом их выделяется 40 — 280 мг.** Стеркобилиноген бесцветен.

Если стеркобилин и стеркобилиноген в кале не обнаруживается (кал при этом становится белым), приходится предположить полное перекрытие желчных путей. Это серьезное нарушение, встречающееся при желчекаменной болезни, опухолях и воспалениях желчевыводящих путей.

Также уменьшается содержание стеркобилина в кале при гепатитах, холангитах; в период внутрипеченочного застоя желчи кал также бесцветен. При остром воспалении поджелудочной железы с калом выделяется стеркобилиноген (кал светло-серого цвета).

Такая картина, как сниженное содержание стеркобилиногена при положительной реакции на билирубин, четко указывает на скрытый дисбактериоз, так как нарушение бактериальной флоры и развитие болезнетворных микроорганизмов подавляет процесс восстановления билирубина до стеркобилиногена.

Повышенное содержание стеркобилина в кале характерно для гемолитических анемий.

Как ясно из вышесказанного, **билирубина в кале здорового взрослого человека обычно не бывает.** Кишечной флорой он восстанавливается (то есть к нему пристраиваются дополнительные химические элементы) до стеркобилиногена. Но у малышей до трехмесячного возраста (у которых микро-

флора еще не выросла до «взрослого» состояния) билирубин может быть обнаружен.

Если в вашем анализе стоит пометка «билирубин обнаружен», это может означать ускоренную эвакуацию пищи по кишечнику, тяжелую форму дисбактериоза (отсутствие нормальной бактериальной флоры в толстой кишке, подавление микрофлоры кишечника при длительном приеме антибиотиков и сульфаниламидных препаратов).

Слизь — это светлые желеобразные выделения, которые могут быть водянистыми или студенистыми. Кишечник производит слизь для защиты от действия кислот и щелочи, но к тому времени, когда продукты распада достигают толстой кишки, слизь должна полностью смешаться с фекалиями и не быть заметной как отдельное вещество. Заметное присутствие слизи в кале служит показателем наличия воспалительного процесса и требует медицинского вмешательства и обследования с использованием дополнительных методов обследования (колоноскопии, например). Слизь может свидетельствовать о временной инфекции кишечника, но в таком случае это сопровождается болью или диареей. Если выделение слизи прекращается само по себе, то не требуется какого-либо вмешательства. Однако при длительном ее выделении со стулом следует пройти дополнительное обследование.

Лейкоциты (точнее, определенная их форма — макрофаги) обнаруживаются при воспалении в толстой кишке (дизентерия, туберкулез, рак, язвенный колит и т. п.). Значительное выделение лейкоцитов (в виде заметного невооруженным взглядом гноя) без слизи говорит о прорыве в кишечник внутритканевого нарыва.

У здоровых людей в кале в незначительном количестве могут определяться полупереваренные мышечные и соединительнотканные волокна, являющиеся остатками белковой пищи. Если анализ выявляет их повышенное количество — это свидетельство недостаточности функции поджелудочной железы или снижения секреторной функции желудка.

Дальнейшее исследование остатков пищи дает информацию о том, на каком этапе пищеварения происходит сбой и с чем он связан. Так, непереваренные мышечные волокна имеют более удлиненную цилиндрическую форму с хорошо сохранившимися прямыми углами и выраженной поперечной исчерченностью.

Слабопереваренные волокна имеют цилиндрическую форму со слегка сглаженными углами. В них видна продольная, а иногда слабозаметная поперечная исчерченность. Свидетельствуют о нарушении функции поджелудочной железы.

Обрывки хорошо переваренных мышечных волокон имеют вид небольших комочков, чаще овальной формы, с закругленными краями, ярко-желтого цвета. Указывают на отсутствие пептидаз (ферментов, помогающих перевариванию), вырабатываемых в кишечнике.

Вообще обнаружение в кале мышечных волокон говорит о недостаточности переваривания белковой пищи в желудке, что может быть следствием бродильной диспепсии, колита с запорами, колита с изъязвлениями, повышенной секреторной функции толстой кишки, запорах, недостаточности желудочного пищеварения, нарушении секреции поджелудочной железы, отсутствия поступления

желчи, недостаточности переваривания в тонкой кишке, гнилостной диспепсии, ускоренной эвакуации из толстой кишки.

Соединительная ткань обнаруживается при недостаточности желудочного пищеварения и при функциональной недостаточности поджелудочной железы.

При нарушении секреции поджелудочной железы, недостаточном поступлении желчи, недостаточности переваривания в тонкой кишке в ходе исследований кала может быть выделен **нейтральный жир. Жирные кислоты** тестируются при гнилостной диспепсии, при отсутствии поступления желчи, недостаточности переваривания в тонкой кишке, ускоренной эвакуации из тонкой кишки, бродильной диспепсии, при недостаточной секреции поджелудочной железы и ускоренной эвакуации из прямой кишки.

Дело в том, что **при нормальном пищеварении кал совсем или почти совсем не содержит нейтрального жира.** Остатки жировой пищи выделяются преимущественно в виде мыл. Нарушение усвоения пищи связано в большинстве случаев с недостаточной активностью липазы (расщепляющего фермента) при поражении поджелудочной железы (например, алкоголем). При полном выключении секреции поджелудочной железы в кале обнаруживается почти исключительно нейтральный жир. Активность кишечной липазы и бактерий мало влияет на расщепление и всасывание жиров. Недостаточное поступление в двенадцатиперстную кишку желчи или ее полное отсутствие также резко сказывается на усвоении жиров. Под действием желчных кислот активизируется липаза, также желчь эмуль-

гирует жиры, то есть разбивает крупные капли до эмульсии, более доступной действию ферментов. Всасывание жиров из кишечника происходит по лимфатическим путям при активной сократительной деятельности ворсинок, поэтому жировой стул может наблюдаться также при нарушении лимфооттока в случае паралича некоторых мышц, а также при туберкулезе и опухолях лимфатических узлов, находящихся на пути оттока лимфы.

Обнаружение **непереваренной клетчатки** указывает на быструю эвакуацию пищи или на отсутствие в желудочном соке соляной кислоты. Непереваренная клетчатка диагностического значения не имеет. Непереваренное мясо представлено в виде белесоватых клочков волокнистого строения (мышечные волокна, связки, хрящи, фасции, сосуды).

Микроскопическое исследование

Более подробное исследование кала проводится под микроскопом. В ходе этой процедуры обнаруживаются более тонкие нарушения в желудочно-кишечном тракте и определяется их причина.

Так, при нарушении секреции поджелудочной железы, недостаточности переваривания в тонкой кишке, бродильной диспепсии, ускоренной эвакуации из толстой кишки, недостаточности желудочного пищеварения, гнилостной диспепсии под микроскопом часто выявляется **крахмал**, которого **в норме у здорового человека в кале быть не должно.**

Также **болезненным проявлением** считается выявление в каловых массах **следов непереваренной клетчатки** — они выявляются при недостаточности желудочного пищеварения, гнилостной диспепсии, отсутствии поступления желчи, недостаточ-

ности переваривания в тонкой кишке, ускоренной эвакуации из тонкой кишки, бродильной диспепсии, при недостаточной секреции поджелудочной железы, колите с изъязвлениями.

Йодофильная флора отмечается при гнилостной диспепсии, недостаточности переваривания в тонкой кишке, ускоренной эвакуации из толстой кишки, бродильной диспепсии, недостаточности желудочного пищеварения, нарушении секреции поджелудочной железы.

Микроследы слизи определяются при колите с запорами, с изъязвлениями, бродильной и гнилостной диспепсии, повышенной секреторной функции толстой кишки, отмечаются при запорах.

Кровь (эритроциты) выявляется при колите с изъязвлениями, геморрое, полипах, трещине прямой кишки. Кровь «скрытая» — при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, при злокачественных заболеваниях желудка и кишечника.

Лейкоциты обнаруживаются при колите с изъязвлениями. **Кристаллы оксалата кальция** накапливаются при недостаточности желудочного пищеварения и служат поводом для исследований на предмет диагностирования мочекаменной болезни или камней в желчном пузыре.

При микроскопическом исследовании могут быть выделены **кристаллы Шарко—Лейдена**. Это ферменты, белки, образующиеся при распаде эозинофилов (элементов иммунной системы человека). Как правило, их выделяют в мокроте больных бронхиальной астмой или при других аллергических процессах. Наличие их в каловых массах свидетельствует об одном из таких серьезных заболеваний, как амебная дизентерия, или о развитии

тяжелой формы аллергии. Впрочем, в ряде случаев обнаружение кристаллов может указывать на проникновение в организм человека глистов.

Анализы на простейших и гельминты

Исследование и дифференцирование простейших — один из наиболее сложных разделов копрологии. Из паразитов наиболее часто в кишечнике человека встречается **дизентерийная амеба**, которая вызывает изъязвление стенки кишечника. **Лямблии** паразитируют в тонкой кишке, преимущественно в двенадцатиперстной кишке, а также в желчном пузыре. Кишечные **трихомонады** во многом похожи на влагалищные. **Балантидий** — единственная ресничная инфузория, паразитирующая в кишечнике человека и вызывающая заболевания различной тяжести — от легких колитов до тяжелых язвенных поражений. Впрочем, она встречается и у здоровых людей.

Также довольно распространенным заболеванием, выявляемым при анализе кала, является *гельминтоз*. В России и прилегающих странах встречается несколько десятков видов червей, паразитирующих в кишечнике человека. Действие гельминтов на организм человека многообразно и различно. Одни могут вызывать токсические и токсико-аллергические явления (**аскариды, трихинеллы**), другие — оказывать механическое воздействие, травмируя стенку кишечника; паразиты (например, **анкилостомы**) могут вызывать кровотечения, приводящие к малокровию, анемии. Некоторые также могут закрыть просвет кишок и вы-

водных протоков печени и поджелудочной железы (**аскориды**); развиваясь в тканях органов (**эхинококк, цистицерк**), они сдавливают и разрушают эти органы. Наконец, все гельминты используют питательные вещества из кишечника хозяина, что может привести к истощению организма (цепни) и авитаминозу B_{12}. Это особенно часто встречается при заражении **широким лентецом**.

Паразитирующих на человеке червей несколько десятков видов, но большая часть из них определяется при микроскопическом исследовании кала. Все они принадлежат к одному из двух подтипов круглых (**нематод**) и плоских (**плятод**). Последние в свою очередь делятся на ленточных червей (**цестод**) и сосальщиков (**трематод**). Имейте в виду, что все эти названия могут встретиться вам при распечатке результатов анализа, и поэтому важно, чтобы вы могли понять, о чем идет речь.

Поэтому продолжим: к круглым червям относятся — аскарида, острица, власоглав, томинкс, кривоголовка двенадцатиперстная, некатор, трихостронгилиды. Среди ленточных паразитов выделяют следующие виды: цепень невооруженный, цепень вооруженный, цепень карликовый, цепень крысиный, цепень тыквовидный, лентец широкий, лентец малый. Сосальщики — это двуустка кошачья, двуустка китайская, двуустка печеночная, двуустка ланцетовидная, двуустка легочная, метагонимус йокагаваи, нанофиетес Шихобаловой, шистосома Мансона, шистосома японская.

Пожалуй, излишним будет упоминать, что выделение в ходе анализа хотя бы одного из этих паразитов является непременным показанием к назначению определенного лечения.

Глава 4

АНАЛИЗЫ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ

Согласитесь, беременность — это очень важный период в жизни женщины, к которому надо относиться с особым вниманием. Конечно, есть и такие будущие мамочки, которые в больницу приходят только рожать. Дай бог, чтобы они не столкнулись с какими-либо трудностями. Но на самом деле разумнее обратиться в поликлинику по месту жительства (или в любую другую по вашему выбору) уже при подозрении на беременность.

Кстати, первым анализом для многих беременных становится как раз тест на установление этого радостного события. Тест на беременность можно сделать дома (но процент погрешности при этом будет достаточно велик), а можно обратиться к специалистам. Рассмотрим оба случая.

Домашний тест на беременность представляет собой полоску бумаги, запечатанную во влагонепроницаемую фольгу. Как правило, все тонкости обращения с ним изложены на упаковке, но повторим общие моменты. Для того, чтобы тест получился максимально точным, идите в туалет сразу после того, как проснетесь (даже почистить зубы

можно позже). Совершите тщательный туалет половых органов и наберите мочу в чистую посуду. Мочи надо немного, так, чтобы бумажная полоска погрузилась в нее на 1–2 сантиметра. Затем распакуйте тест и поместите его в посуду с мочой так, как указано на упаковке. Достаточно 10–15 секунд, чтобы по пористому слою моча добралась до реагента, наклеенного на полоску. Но вам надо набраться терпения, выложить тест на сухую ровную поверхность и подождать еще пять минут, чтобы быть уверенной в результате. Теперь смотрите: здесь все просто. Если появились две розовые (или красные) полоски — вы беременны. Если одна — беременность не тестируется.

Если у вас есть основания сомневаться в достоверности теста, лучше обратиться в лабораторию и сдать **анализ на ХГЧ (ХГ)**. Эти буквы расшифровываются как «*хорионический гонадотропин человека*», или просто «*хорионический гонадотропин*». Имеется в виду специфических гормон, который появляется только у беременных и производится клетками в оболочке зародыша.

Анализ крови на ХГ делает возможным раннее определение беременности — всего на 6–10-й день после зачатия результат анализа ХГ будет позитивным.

После определения беременности женщина встает на учет либо в женской консультации по месту жительства, либо в платном медицинском центре, специализирующемся на ведении беременности. При постановке на учет врач выдает список анализов, которые надо сдать. Как правило, это: **анализ крови на СПИД, сифилис, гепатит, группу крови и резус-фактор, общий и биохимический анализ**

крови, общий анализ мочи, мазок из влагалища. При наличии определенных симптомов или подозрении на существование ряда болезней сдаются анализы на **урогенитальные инфекции** и **анализ на гормоны.** Если окажется, что у женщины отрицательный резус-фактор, а у мужа положительный, то придется сдавать каждые две недели **анализ крови на антитела.**

Анализ на СПИД

В соответствующих главах этой книги довольно подробно описаны многие из перечисленных анализов, мы остановимся только на тех, о которых еще не говорили или в результатах которых есть специфические моменты, характерные только для беременности.

Во время беременности **анализ на СПИД (ИФА)** делается в обязательном порядке. По наличию или отсутствию антител и делается вывод о наличии или же отсутствии в организме пациента вируса иммунодефицита. Правда, здесь сразу надо оговориться, что результаты анализа могут быть как ложноположительными, так и ложноотрицательными. Положительный анализ при отсутствии вируса может получиться, если в организме развиваются другие инфекции, идет процесс новообразования. Отрицательные результаты при наличии вируса — если между возможным заражением и моментом анализа прошло меньше 1–3 месяцев.

Поэтому при получении положительного результата ИФА его обязательно перепроверяют более чувствительными методами. К таким методам диагностики ВИЧ относится метод **полимеразной цепной реакции (ПЦР),** которым определяется

ДНК и РНК вируса. ПЦР — это очень точный метод, который позволяет определить наличие вируса независимо от появления антител, однако у этого метода есть серьезный недостаток, вызванный как раз его сверхчувствительностью. ПЦР с достаточно большой вероятностью может дать ложноположительный результат. Поэтому кроме перечисленных методов, в дополнение к ним, используются вспомогательные методы обнаружения вируса.

Анализ на сифилис и гепатит

Так как течение многих болезней, передающихся половым путем, является скрытым и бессимптомным, а их развитие несет огромную опасность для здоровья будущего малыша, беременной женщине обязательно предложат сдать анализ на **сифилис**. Это исследование носит также название **реакция Вассермана (RW)**, по имени ученого, его разработавшего. Как и следует из названия, при этом анализе кровь из вены подвергают воздействию определенного реагента и, если химическая реакция происходит, делают вывод, что анализ положительный (то есть сифилис обнаружен), если нет — то результат отрицательный (женщина не заражена).

Для **исследований на гепатит** может быть использована та же порция крови, что сдавалась на определение СПИДа и сифилиса (то есть сдавать кровь из вены три раза не надо). Расшифровать результаты анализа самостоятельно при этом довольно сложно, так как в нем оценивается сразу несколько позиций и лишь по их совокупности может быть поставлен определенный диагноз. И тем не менее мы попытаемся это сделать. Для начала

напомним, что гепатит существует нескольких видов.

Вирус гепатита А (болезнь Боткина, желтуха) живет в желудочно-кишечном тракте и передается через немытые руки. Против него существует вакцина. Он не переходит в хроническую форму и не опасен дальнейшим развитием цирроза или рака печени. Он также не представляет опасности для будущего малыша.

Остальные гепатиты относятся к сывороточным, передаются через кровь, а также в той или иной степени (в зависимости от вида вируса) — половым путем и внутриутробно. Эти вирусы способны длительно существовать в организме и вызывать длительный хронический воспалительный процесс в печени — хронический вирусный гепатит, часто сочетаются друг с другом и чреваты перерождением в рак печени или цирроз.

Вирус гепатита В имеет несколько антигенов, их и антитела к ним определяют для диагностики остроты процесса, его активности (размножение вируса), для контроля за эффективностью лечения, оценки напряженности иммунитета. Против гепатита В существует вакцина.

Гепатит С, в отличие от гепатита В, реже передается внутриутробно и половым путем, почти исключительно через сыворотку. Вакцины против него не существует.

В ходе анализа определяются реакции на те или иные вещества, по которым судят о наличии или отсутствии вируса, а также способности организма сопротивляться ему. В распечатке анализов это может быть зашифровано следующим образом.

Hbs Ag — может стоять отметка «положительная» или «отрицательная». Отрицательная — зна-

чит, инфекция не обнаружена, а вот положительная может быть как в стадии болезни, так и в стадии так называемого безвредного носительства.

Анти-Hbs — это реакция на антитела гепатита В. Положительная реакция может появиться только через несколько недель после заражения. Отрицательная отметка свидетельствует об отсутствии вируса, положительная — не только о его наличии, но и о способности организма вырабатывать антитела, то есть защищаться от вируса.

Анти-Hbc сум, IgM — самый важный тест в диагностике гепатита В. Даже если все остальные тесты окажутся отрицательными, положительная реакция на эти маркеры покажет, что идет стадия острого гепатита В.

Hbe Ag, Анти-Hbe — этот тест проводят, чтобы оценить эффективность лечения. Первые буквы свидетельствуют о развитии антигена (вируса), вторые — о появлении антител к нему. По сочетанию реакций судят о стадии болезни. Но в любом случае, если хотя бы на один маркер реакция положительная — значит, существует вероятность заражения плода.

Анти-HCV сум, IgM — эти буквы обозначают антитела к вирусу С. Их присутствие не означает защитного иммунитета, это именно метод диагностики заболевания. Отрицательный результат анализа не означает отсутствия инфекции. Присутствие IgM означает остроту процесса.

Анти-HDV сум, IgM — это суммарные антитела к вирусу гепатита D (дельта). Положительная реакция не обязательно означает активную инфекцию, но с точки зрения беременности дальнейшее обследование и, если надо, лечение необходимо.

Анализ на инфекции, передаваемые половым путем

Не секрет, что инфекции, передаваемые половым путем (ИППП), сегодня занимают вполне впечатляющее место в общем списке заболеваний. И проверка на них — не пустая формальность, а реальный шанс выявить и вылечить заболевание до родов, обезопасив таким образом будущего ребенка. Здесь главная проблема в том, что все эти инфекции, за исключением короткого острого периода, протекают практически бессимптомно и зачастую выявить их (а также распознать и подобрать эффективные препараты) можно только лабораторным путем.

Перед тем, как перейти непосредственно к анализам, напомним, что к ИППП относятся хламидиоз, микоплазмоз, уреаплазмоз, бактериальный уретрит, трихомониаз, кандидоз, гарднереллез, герпес половых органов, инфекция вируса папилломы человека. Как видите, список впечатляющий, и здесь действительно важно точно распознать возбудителя болезни. Имейте в виду, какой бы метод исследования вы ни выбрали, в его результатах будет значиться инфекция, а также отметка об отрицательной или положительной пробе. Понятно, что если стоит «отрицательно», значит, инфекция не выявлена. Если «положительно», то будет стоять название инфекции, а также препарат, к которому она оказалась чувствительна.

Очень распространенным с точки зрения выявления ИППП является **посев на флору** (бактериологический метод). Его смысл в том, что отделяемое, взятое из влагалища или мочеточника, помещается («сеется») на особую питательную среду, благо-

приятную для размножения тех или иных бактерий. Посев позволяет определить сопутствующие заболевания, вид бактерий, их количество и чувствительность к антибиотикам. Поэтому посев может применяться не только для диагностирования трихомоноза, но и для того, чтобы отрегулировать методику лечения.

Наиболее точным методом на настоящий момент считается **ДНК-диагностика (ПЦР)**. Точность этого исследования составляет около 95%, а делается анализ за 1–2 дня. Для проведения ДНК-диагностики из биологического материала извлекается генетически уникальный кусочек ДНК микроба и исследуется в лаборатории. Безусловным достоинством этого метода является то, что он позволяет точно выявить и возбудителей, сопутствующих трихомонозу: это могут быть хламидии, микоплазмы, уреаплазмы и другие микроорганизмы.

Иногда в сомнительных случаях при диагностике трихомоноза используется метод **прямой иммунофлюоресценции (ПИФ)**. Этот метод отличается быстротой проведения анализа — результаты исследования будут готовы уже через 1–2 часа. ПИФ-метод основан на выявлении антител к возбудителю инфекции.

Анализ на врожденные пороки

На определенном сроке беременности гинеколог может предложить сдать кровь на **уровень альфа-фетопротеина (АФП)**. Этот анализ выявляет такие пороки развития у ребенка, как синдром Дауна, нарушение формирования спинного мозга, гидроцефалия, другие хромосомные нарушения. В принципе, делать или не делать анализ, каждая

женщина может решить для себя сама, но есть ряд показателей, при которых исследование становится обязательным: возраст свыше 35 лет, имеющиеся в семье дети или родственники с хромосомными нарушениями. **Наиболее информативен этот анализ в сочетании с хорионическим гонадотропином (ХГ) и эстриолом — это так называемый тройной тест.**

Альфа-фетопротеин (АФП) — это белок, который вырабатывается в печени и желудочно-кишечном тракте эмбриона. Первоначально АФП вырабатывается желтым телом яичников. Но уже с пятой недели плод сам начинает вырабатывать альфа-фетопротеин. АФП предохраняет плод от иммунного отторжения организмом матери.

С ростом концентрации АФП в крови зародыша увеличивается уровень АФП в крови матери. На 12–16-й неделе развития плода уровень альфа-фетопротеина достигает оптимального для диагностики значения. Максимальный уровень АФП определяется в 32–34 недели беременности, после чего начинает постепенно снижаться. Уже к первому году жизни у ребенка уровень АФП достигает нормы для здорового человека.

Измеряется АФП в Ед/мл крови, проверить самостоятельно, соответствует ли его уровень норме, можно по таблице 2.

При беременности АФП может быть повышен в следующих ситуациях: многоплодная беременность, некроз печени плода (вследствие вирусной инфекции), порок развития нервной трубки плода (анэнцефалия, расщелина позвоночника), пупочная грыжа плода, патология почек плода, другие патологии развития.

Таблица 2

Содержание АФП в крови в норме на разных сроках беременности

Срок беременности, нед.	Содержание АФП, Ед/мл
До 12	15 и меньше
13–15	15–60
15–19	15–95
20–24	27–125
25–27	52–140
28–30	67–150
31–32	100–250

Если тест АФП показывает низкий уровень содержания белка, можно предполагать синдром Дауна, задержку развития или гибель плода, ложную беременность. Впрочем, пониженный уровень АФП может указать и на ошибку в определении срока беременности, т. е. реальное зачатие произошло позже.

Как уже отмечалось выше, анализ на АФП при беременности сам по себе малоинформативен. Он сдается совместно с ХГЧ и свободным эстриолом. О тесте на ХГЧ мы уже писали, посмотрим, что такое свободный эстриол.

Эстриол — женский половой гормон, относящийся к классу эстрогенов. Его вырабатывает плацента, а впоследствии печень плода. С течением беременности уровень эстриола в крови женщины возрастает. Для анализа эстриола берется кровь из вены. Примерные нормы содержания гормона приведены в таблице 3.

Как видите, разброс значений слишком велик, чтобы оценивать их самостоятельно, поэтому важно

Таблица 3

Содержание эстриола в крови в норме на разных сроках беременности

Срок беременности, нед.	Содержания эстриола, нмоль/л
6–7	0,6–2,5
8–9	0,8–3,5
10–12	2,3–8,5
13–14	5,7–15
15–16	5,4–21
17–18	6,6–25
19–20	7,5–28
21–22	12–41
23–24	8,2–51
25–26	20–60
27–28	21–63,5
29–30	20–68
31–32	19,5–70
33–34	23–81
35–36	25–101
37–38	30–112
39–40	35–111

выбрать врача, которому можно доверять, и предоставить ему сделать выводы на основании всех совокупных исследований.

Тем не менее приведем некоторые причины, по которым результат анализов может не совпадать с нормой. Снижение уровня гормона во время беременности опасно — чем больше снижен гормон, тем выше вероятность развития патологии у плода.

Снижение эстриола на 40% и более — угрожающий уровень. Он может говорить об угрозе выкидыша или преждевременных родов, о перенашивании, о развитии синдрома Дауна, о внутриутробной инфекции и некоторых других нарушениях.

Повышенный эстриол может быть следствием заболеваний печени, почечной недостаточности. Но это также характерно для крупного плода или многоплодной беременности.

К сожалению, «тройной тест» выдает много ошибочных результатов, поэтому его пересдают, причем часто не один раз. Если пересданный «тройной тест» показывает отклонения от нормы, назначают дополнительное обследование, не включенное в обязательный перечень анализов, — **амниоцентез.** Амниоцентез — это исследование околоплодных вод на наличие хромосомных отклонений у ребенка. Врач вводит длинную полую иголку через брюшную стенку в матку и отсасывает шприцем небольшое количество околоплодных вод с клетками плода. Эти клетки потом изучают на наличие генетических патологий у плода. Данная процедура проводится под контролем УЗИ, чтобы не задеть ребенка и плаценту. Перед этим обследованием врач должен предупредить, что в небольшом проценте случаев амниоцентез может спровоцировать выкидыш.

Анализ РЭА

В редких случаях, если у врача возникли какие-либо подозрения, он может предложить беременной женщине пройти анализ **РЭА** — определить **раково-эмбриональный антиген.**

Этот антиген вырабатывают клетки пищеварительного тракта эмбриона и плода. РЭА практически не содержится в крови взрослого человека, в том числе беременной женщины. Повышение, пусть даже и медленное, содержания онкомаркера РЭА в крови — симптом онкологического заболевания.

Норма РЭА — содержание активного антигена до 5 нг/мл. Незначительное отклонение от нормы — до 7–10 нг/мл — возможно для курящего человека или страдающего доброкачественными заболеваниями желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей (цирроз печени, хронический гепатит, панкреатит, язвенный колит, болезнь Крона, пневмония, бронхит, туберкулез и т. д.). Однако раково-эмбриональный антиген в этих случаях редко превышает порог в 10 нг/мл.

Если анализ проводится повторно, а результаты не просто подтверждаются, но и показывают рост содержания РЭА, это может указывать на следующие заболевания: рак желудка, рак толстой и прямой кишки, рак молочной, поджелудочной и щитовидной железы, рак легкого.

Чтобы результаты анализа на онкомаркеры были достоверными, обязательно проконсультируйтесь с вашим лечащим врачом и следуйте его рекомендациям. Общая рекомендация такова: необходимо сдавать кровь на онкомаркеры утром натощак. Кровь при этом берется из вены.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Увы, далеко не каждый из нас может позволить себе такую роскошь, как лечение в клинике высокого уровня. Большая часть россиян привыкла пользоваться услугами участковых врачей, квалификация которых не всегда заслуживает доверия. Именно поэтому важно обладать хотя бы базовыми знаниями, чтобы параллельно со специалистами (но ни в коем случае не подменяя их!) следить за ходом исследований и вовремя заметить допущенную ошибку.

На самом деле только видов анализов, которые можно провести, исследуя биологические материалы человека, больше сотни. Описать каждый из них очень сложно, да и цели такой перед собой мы не ставили. Главное — понимать ценность полученной таким образом информации и уметь ею воспользоваться.

Мы постарались собрать здесь наиболее значимые факты, касающиеся анализов, и расположить их в наиболее удобном для пользования порядке. Но еще раз предостережем от использования данной информации в целях самолечения. Чтобы оценить всю совокупность результатов исследований, поставить правильный диагноз и назначить эффек-

тивное лечение, надо обладать не только медицинскими знаниями, но и практическим опытом.

В заключение же пожелаем, чтобы эта книга оставалась для вас исключительно теоретическим пособием, чтобы вам как можно реже приходилось пользоваться ею в жизни, потому что главная наша ценность — это здоровье! Здоровья вам и вашим близким!

БОЛЬШАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

Секреты семейного доктора

АНАЛИЗЫ. ВСЕ, ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ: НОРМЫ, ПОКАЗАТЕЛИ, РАСШИФРОВКА

Главный редактор *М. В. Смирнова*
Ведущий редактор *И. Ю. Карпова*
Художественный редактор *Г. С. Караханян*

мастерская Коллекция

ООО «Мультимедийные коллекции»,
Калининград, ул. Рокоссовского, д. 16/18.

ЗАО «АРИА-АиФ», Москва, Леснорядский переулок, д. 18, стр. 7.

Дата выхода в свет 24.08.2012. Формат 125×200 мм.
Печать офсетная.

Отпечатано в типографии
«Grafica Veneta» (Trebaseleghe, Italy).